APRENDENDO & PRATICANDO eletrônica

Nº 63 - R$ 3,80

PROF. BEDA MARQUES

PARA HOBBYSTAS • ESTUDANTES • TÉCNICOS

Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém..... R$ 4,94

TODAS AS MONTAGENS COMPLETAS!
C/PLACAS E INSTRUÇÕES SUPER-SIMPLES!

ABC DO PC
INFORMÁTICA PRÁTICA
AS ARQUITETURAS E O BARRAMENTO (PAG. 59)

MICROFONE FEITO EM CASA... (PAG. 20)

NÃO ME PEGUE! (PAG. 04)

SISTEMA COMPLETO DE BARREIRA (INFRA-VERMELHO) (PAG. 52)

MÓDULO ÁUDIO-VISUAL P/ BRINQUEDOS (PAG. 09)

MÓDULO AMPLIFICADOR UNIVERSAL TRANSISTORIZADO (PAG. 14)

PRÁTICA: CONTROLE REMOTO EXPERIMENTAL (PAG. 35)

SUPLEMENTO ABC DA ELETRÔNICA
AULA 28

TEORIA: O SOM E A ELETRÔNICA (PAG. 27)

ÍNDICE

EDITORIAL

A presente edição de **APE** está, coincidentemente, saindo em bancas bem às vésperas da mais *gigantesca* (em termos de números de cargos a serem preenchidos e em quantidade de candidatos...) das eleições até agora registradas na história do nosso País...!

Como uns 90% do *universo leitor* de **APE** é formado por **jovens** (alguns *só de espírito*, mas - no fundo - é a mesma coisa...), muitos dos quais em idade de, **pela primeira vez exercerem o sagrado *direito* do voto**, sentimo-nos na *obrigação* de dizer à turma, alguma coisa a respeito desse *importantíssimo* evento da cidadania!

Filtrem muito bem todo aquele festival de *abobrinhas* que candidato *despeja em cima da gente*, pelo rádio e pela TV, nesse período pré-eleitoral... Identifiquem (com a sagacidade inerente a todo bom hobbysta de Eletrônica...) os *picaretas* (tem *uma porrada* deles...), os nitidamente falsos, os demagogos, os pilantras, os *sem programa* para o seu mandato, os radicais, os idiotas (*sobram*, pelas amostras que temos visto...) e - obviamente - **não votem neles!** Na nossa visão (de eternos idealistas, sempre acreditando que o nosso Brasilzão **vai** mais cedo ou mais tarde **ocupar o lugar que merece no concerto das nações**, pois, para isso, tem um **povo** jovem, criativo, talentoso e inerentemente ético...), vocês também devem evitar reeleger a grande maioria dos *babacas* e aproveitadores que **hoje** ocupam os cargos a serem preenchidos nessas eleições! Apenas devem ser considerados para a reeleição, aqueles cujo *curriculum*, no exercício do mandato, ***prova*, por A mais B**, que honrraram as procurações que lhes demos nas eleições passadas...!

Apoiem **candidatos jovens** (ainda que só no espírito e nas idéias...) para desalojar do poder essa oligarquia de macróbios que há décadas *deita e rola em cima do povo*, eternamente defendendo apenas os *seus interesses pessoais ou de grupelhos!* Votem conscientemente, enfatizando o apoio a todo aquele que - honestamente - se comprometer principalmente com a **cultura**, com a prioridade à Educação gratuíta e boa para todos! Somos , paradoxalmente, **um País rico com um povo pobre**! Chegou a hora de **exigir a nossa parte!** E o acesso à cultura é a *raiz* de tudo!

Sem radicalismos, raciocinem que - mais importantes do que *partidos* ou *ideologias* - as **pessoas**, suas **idéias** e **programas**, é que representam a nossa real garantia de que tudo pode mudar para melhor...! E não se esqueçam de - *depois* das eleições - **cobrar intensamente** de cada um dos eleitos, o rigoroso cumprimento do seu programa! Só assim teremos alguma chance de, um radioso dia, atingir a classificação esperada e merecida de... **primeiro mundo!**

Desculpem-nos por não falar de Eletrônica Prática no presente Editorial, mas... *um valor maior se alevanta*, e , antes de *tarados* por Eletrônica, somos todos... BRASILEIROS (e dispostos a **mostrar a nossa força...!**).

Divirtam-se e aprendam com as super-interessantes montagens da presente **APE** e, pelo bem de todos nós, **não se esqueçam do que dissemos aí em cima...!**

O EDITOR

Kaprom

EDITORA
Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
Norberto Plácido da Silva
João Pacheco (Quadrinhos)

Editoração Eletrônica
Lúcia Helena Corrêa Pedrozo

Publicidade
KAPROM PROPAGANDA LTDA
Telefone: (011) 222-4466
FAX: (011) 223-2037

Fotolitos de capa
DELIN (011) 35-7515

Fotos de capa
TECNIFOTO
(011) 220-8584

Impressão
EDITORA PARMA LTDA

Distribuição Nacional com Exclusividade
DINAP

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA

Kaprom Editora, Distr. Propag. Ltda.
Redação, Administração e Publicidade:
Rua General Osório, 157 -
CEP 01213-001 - São Paulo -SP

TELEFONE: (011) 222-4466
FAX: (011) 223-2037

INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS

As pequenas regras e instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

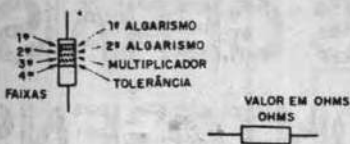
OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui pra lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o **valor** (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar **certo** do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códiges dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPCITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja, seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição **certa e única** para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSÍSTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É **muito importante** que, antes de se iniciar qualquer montagem, o Leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o **não funcionamento** do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas **aparências, pinagens, e símbolos.** Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

LIGANDO E SOLDANDO

- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à **essa** técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais **outras** técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).
- Deve ser **sempre** utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ser brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois a gordura e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos **pareçam** limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada **antes** de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSÍSTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".
- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um **bom** ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características **diferentes** daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local **antes** de promover essa conexão. Nos dipositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia.

'TABELÃO A.P.E.'

RESISTORES

CODIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa
preto	0	—	—
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	—
azul	6	x 1000000	—
violeta	7	—	—
cinza	8	—	—
branco	9	—	—
ouro	—	x 0,1	5%
prata	—	x 0,01	10%
(sem cor)	—	—	20%

EXEMPLOS

MARROM	VERMELHO	MARROM
PRETO	VERMELHO	PRETO
MARROM	LARANJA	VERDE
OURO	PRATA	MARROM
100 Ω	22 KΩ	1 MΩ
5%	10%	1%

CAPACITORES POLIESTER

CÓDIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	—	20%	—
marrom	1	x 10	—	—
vermelho	2	x 100	—	250V
laranja	3	x 1000	—	—
amarelo	4	x 10000	—	400V
verde	5	x 100000	—	—
azul	6	x 1000000	—	630V
violeta	7	—	—	—
cinza	8	—	—	—
branco	9	—	10%	—

EXEMPLOS

MARROM	AMARELO	VERMELHO
PRETO	VIOLETA	VERMELHO
LARANJA	VERMELHO	AMARELO
BRANCO	PRETO	BRANCO
VERMELHO	AZUL	AMARELO
10KpF (10nF)	4K7pF (4n7)	220KpF (220nF)
10%	20%	10%
250 V	630 V	400 V

CAPACITORES DISCO

TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF	ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% − 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% − 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% − 20%
G = 2pF	K = 10%	

EXEMPLOS

472 K	4,7 KpF (4n)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

MONTAGEM 336

NÃO ME PEGUE!

UMA MONTAGEM ESPECIAL PARA OS PRINCIPIANTES, E TAMBÉM PARA OS ***VETERANOS*** *QUE GOSTAM DE BRINQUEDOS ELETRÔNICOS OU* ***MÁGICAS TECNOLÓGICAS***...*! APARENTEMENTE* ***NÃO SERVE PRA NADA****, MAS QUE É SUPER-INTERESSANTE, ISSO NINGUÉM PODE NEGAR: IMAGINEM UM PEQUENO* ***CONTAINER*** *CILÍNDRICO (DO TAMANHO DE UM TUBO DE DESODORANTE...) SOBRE UMA MESA OU ESTANTE, E SOBRE O QUAL SE LÊ UMA ADVERTÊNCIA EM LETRAS GRANDES E CONTRASTANTES, DIZENDO* ***"NÃO ME PEGUE...".*** *TODOS NÓS SABEMOS QUE - INVARIAVELMENTE - AS PESSOAS QUE PASSAREM PELO LOCAL, E VIREM O DITO TUBO,* ***PEGARÃO O NÃO ME PEGUE****, POIS ASSIM É A NATUREZA HUMANA (EXTREMAMENTE CURIOSA, E SIMULTANEAMENTE AVESSA A QUALQUER* ***PROIBIÇÃO***...*)! E É AÍ QUE MORA A BRINCADEIRA...! ASSIM QUE A PESSOA SEGURA O* ***CONTAINER****, ESTE COMEÇA A EMITIR UM NÍTIDO APITO, INTERMITENTE (QUE ASSIM CONTINUARÁ, POR CERCA DE 10 SEGUNDOS,* ***MESMO QUE A PESSOA, ASSUSTADA, LARGUE IMEDIATAMENTE A COISA***...*!). É, PORTANTO, UM GOSTOSO E BRINCALHÃO* ***SUSTO ELETRÔNICO*** *QUE O HOBBYSTA PODE PREGAR NOS SEUS AMIGOS, PARENTES, ETC., DIVERTINDO-SE MUITO E - AO MESMO TEMPO - APRENDENDO & PRATICANDO (A PRÓPRIA* ***ESSÊNCIA*** *DE APE...)! E TUDO ISSO NUM PROJETO* ***RIDICULAMENTE SIMPLES****, ESTRUTURADO COM MENOS DE MEIA DÚZIA DE COMPONENTES, E SOBRE UMA PLAQUINHA DE REDUZIDAS DIMENSÕES, CUJA MONTAGEM PODE SER FEITA ATÉ POR UMA CRIANÇA (SOB A SUPERVISÃO DO PAPAI, É CLARO, PARA NÃO* ***QUEIMAR OS DEDINHOS*** *NO FERRO DE SOLDAR...). EXPERIMENTEM REALIZAR O* ***NAMP*** *E, TEMOS CERTEZA, GOSTARÃO DOS RESULTADOS...!*

Os hobbystas *veteranos* sabem (porque, na maioria das vezes, assim aconteceu com eles...) que as pessoas são normalmente *atraídas* para esse fascinante lazer eletrônico (que depois vira hobby, e quase sempre termina virando profissão...) pela possibilidade de realizarem montagens extremamente simples, com número *muito* reduzido de componentes, mas que - de imediato, sem nenhuma necessidade de ajustes ou calibrações complicadas - mostrem um funcionamento assim meio *mágico*, meio parecendo *coisa de filme de ficção científica* (a tecnologia é **sempre** fascinante...)!

É por isso que, com grande regularidade, mostramos aqui em **APE** projetinhos desse gênero, assumidamente *iscas* para atrair para o nosso querido hobby, mais e mais participantes, *seduzidos* pelo quê se pode fazer atualmente, com enorme facilidade (e sem nenhuma necessidade de profundos conhecimentos prévios...) dentro da Eletrônica prática... Descaradamente, o **NÃO ME PEGUE** (ou simplesmente **NAMP**, para simplificar o nome...) é um... *projeto isca*, destinado a *pescar* mais adeptos e conquistar mais gente para a turma...! Só que, ao contrário das *iscas* para pegar peixe, o **NAMP** não tem nada de falso ou de enganoso! Ele é, realmente, uma pequena *mágica eletrônica* super-interessante, um brinquedinho de fácil realização e de manifestação surpreendente, que deixará algumas pessoas *invocadas* ou até assustadas (não representa nenhum perigo, contudo...) e outras (quem montou o dispositivo...) muito divertidas e fascinadas...!

Se o caro leitor é um veterano que ainda ama esse tipo de montagem brincalhona, o **NAMP** é um *prato cheio*... Já se o leitor está *começando agora* nas coisas da eletrônica, a montagem é um verdadeiro *must*...! Todo principiante *adorará* realizar e ver funcionar o **NÃO ME PEGUE!**, consolidando com isso o seu nascente amor pela tecnologia aplicada (e que logo, logo, virará desenfreada *paixão*, podem ter certeza...)!

Para começar, vamos explicar em linhas gerais, o que o **NAMP** faz: um pequenino circuito, com um *tiquinho* de peças (nenhum ajuste necessário...), energizado por uma bateriazinha de 9V (ou mesmo pilhas em suportes, *formando* 6 ou 9V...), *sente* o *ruído eletromagnético* presente na mão das pessoas, em ambientes normalmente submetidos aos campos de 60 Hz emitidos pela instalação convencional de C.A., e imediatamente dispara, de forma temporizada (por cerca de 10 segundos...) um nítido *bip,bip,bip*, em tonalidade marcante (cerca de 2,8 KHz), interrompido à razão de aproximadamente 1 Hz. Embora aparentemente simples, o *comportamento* do circuito embute questões tecnológicas bastante complexas e fascinantes, e o resultado prático da brincadeira será - no mínimo - *muito* divertido...!

Quanto à habilidade puramente eletrônica necessária à construção do **NAMP**, está plenamente ao alcance mesmo do mais *verde* dos principiantes, desde que se disponham a seguir com atenção às instruções, figuras e explicações

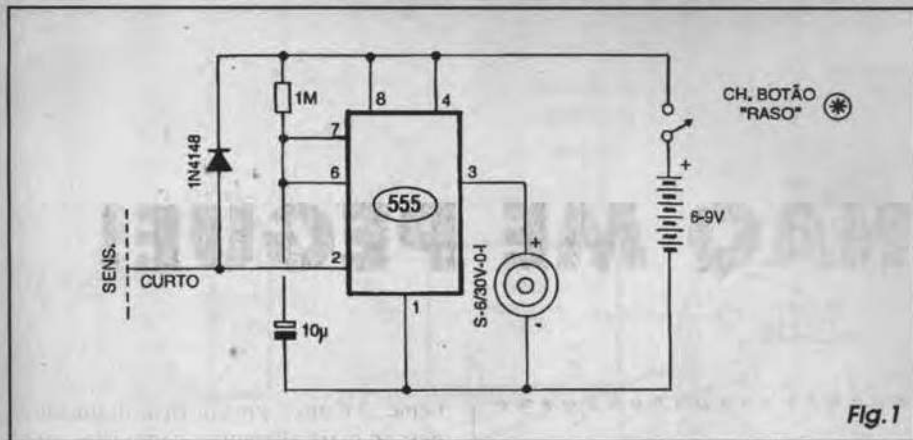



Fig. 1

aqui contidas... Um pouquinho de *mão de obra* na realização *externa* (preparo do *container*...) - mas nada que qualquer de vocês não seja capaz de providenciar - e nada mais...! As peças, além de poucas - como já foi dito - são de fácil aquisição, e totalizam um custo bastante acessível, incapaz de *arrombar o bolso* de quem quer que seja... Então, *chega de papo*, e vamos à descrição da montagem...!

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Antes de falar sobre o circuito, queremos lembrar que o projeto foi desenvolvido no nosso Laboratório, a partir da constatação de que *muitos* dentre os leitores recém chegados à turma, simplesmente *adoraram* a matéria **EXPERIMENTANDO O 555**, recentemente publicada, artigo que - inclusive - incentivou vários desses *recém - apeantes* a providenciar a rápida aquisição dos números atrasados correspondentes às *aulas* do **ABC DA ELETRÔNICA** (que *antes* - como sabem os que nos acompanham desde o início - saía como revista independente, e agora encontra-se incorporada à **APE**...). Da mesma forma, para bem compreender os fundamentos do funcionamento do **NAMP**, convém que o caro leitor procure dados técnicos e teóricos na correspondente *aula* do **ABC**, que tratou do funcionamento do integrado 555 enquanto MONOESTÁVEL...). Voltando ao circuito, no seu *centro ativo* temos o mencionado integrado 555, na sua função básica (ou seja: fazendo aquilo para o que foi *inventado*...) de MONOESTAVEL, cujo período é dimensionado pelos valores do resistor de 1M e capacitor eletrolítico de 10u (em torno de 10 segundos, podendo - contudo - variar bastante, em função das largas tolerâncias inerentes ao eletrolítico...). Dessa forma, a saída do MONESTÁVEL (pino 3 do 555) se manifesta *alta* ou **positiva**, a cada disparo da temporização, pelo referido tempo de 10 segundos, acionando um prático sinalizador piezo, fabricado no Brasil pela "Sonalarme", sob o código S-6/30V-0-I, e que, sob muito baixo regime de corrente (desde que excitado por tensão entre 6 e 30V, como *diz* o seu código de identificação...) emite uma tonalidade intermitente (modulada radicalmente, à razão aproximada de 1 Hz...), sob frequência fundamental de aproximadamente 2,8 KHz (um tom de áudio agudo, bastante *impressivo*, mesmo que manifestando-se sob *volume* modesto...). O disparo do MONOESTÁVEL é feito pela excitação direta do pino de *gatilho* do 555 (2), que em *stand by* é mantido sob *muito tênue* polarização **positiva**, via *elevadíssima* resistência oferecida pelo diodo 1N4148 disposto em polarização inversa. Com tal disposição, a *sensibilidade* do dito *gatilho* é **muito** alta, com o que o campo eletro-magnético de 60 Hz presente nos locais (qualquer casa, edifício, etc.) que tenham sua distribuição de energia em C.A. (110 ou 220V, indiferentemente...), usando como *antena* ou *captador* a própria mão de uma pessoa, pode - perfeitamente - *dar o disparo* à temporização! Aqui é importante mencionar que, devido ao seu sistema de acionamento, o circuito do **NAMP** *não funcionará* ao ar livre, longe da fiação de distribuição de C.A.... Apenas *dentro* de casas ou edifícios normais, obviamente dotados da rede de 110 ou 220 VCA, é que a sensibilidade do circuito pode manifes-

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado 555 (ou 555 tipo C.MOS, se for possível encontrar, para redução ainda mais consistente do consumo médio de corrente...)
- 1 - Diodo 1N4148
- 1 - Sinalizador piezo "Sonalarme", código S-6/30V-0-I (sinal sonoro de 2,8 KHz, intermitente à razão aproximada de 1 Hz...)
- 1 - Resistor 1M x 1/4W
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Plaquinha de circuito impresso, específica para a montagem (3,5 x 2,5 cm.)
- 1 - *Clip* para bateria de 9V (recomendada essa alimentação, se a intenção for de miniaturização mais intensa...), ou ainda suporte para 4 ou 6 pilhas pequenas ou *palito*...
- 1 - Interruptor simples, mini ou micro, de preferência tipo H-H de *botão raso* (aquelas pequenas chaves de *escolha de tensão*, marcadas com *"110-220"*, darão certinho...)
- - Fio e solda para as ligações

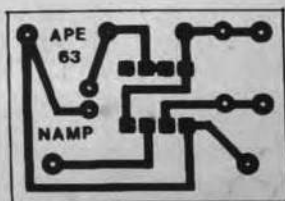
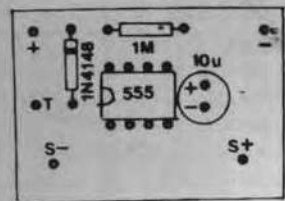
OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - *Container* metálico (alumínio, lata, etc.) para abrigar o circuito, dar acabamento externo, e também funcionar como *sensor* de toque (vejam explicações). As medidas ideais (podem ser um pouco maiores, sem problemas...) são 10,0 cm. de comprimento por 4,0 cm de diâmetro, numa forma geral cilíndrica, de preferência contendo uma tampa de rosquear ou de encaixar. Muitas embalagens de cosméticos, alimentos ou medicamentos, com as características descritas, poderão (após esvaziadas do seu conteúdo, é claro...) ser aproveitadas para o encapsulamento do **NAMP**, com grande praticidade, e ótimos resultados estéticos e mecânicos finais...
- - Parafusos, porcas, adesivos fortes, para fixações diversas .
- -Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo *Letraset*) para marcação e acabamento externo do **NAMP**...

• OBS. - Quem não puder obter um *container metálico* nas formas e dimensões indicadas, poderá *criar* um, conseguindo uma embalagem plástica (material mais fácil...) e simplesmente revestindo-a com *papel alumínio* (desse que a mamãe ou a esposa usam na cozinha, para embrulhar o frango com farofa a fim de levá-lo ao forno...). Mais detalhes, adiante...

Fig.2

Fig.3

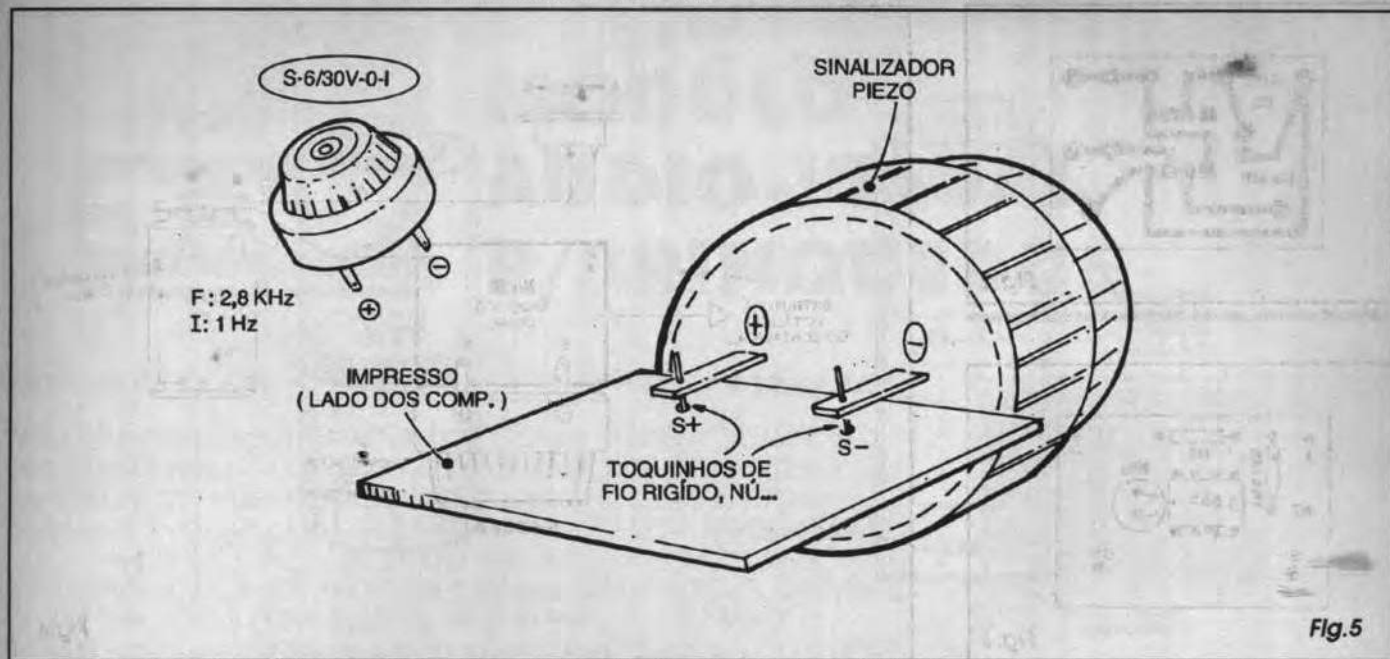
Fig.4

tar-se... A alimentação do circuito pode situar-se em 6 ou 9 VCC, provenientes de uma pequena bateria, ou de conjuntos com 4 ou 6 pilhas pequenas ou mesmo do tamanho *palito*... O consumo de corrente é muito baixo, ficando em torno de 4 ou 5 mA, mesmo *em espera* (um *tiquinho* a mais, com o sinal sonoro disparado...). Apesar desse irrisório consumo, para garantir a máxima durabilidade à bateria ou pilhas, incluímos um pequeno interruptor geral, que deve ser mantido *desligado* quanto a brincadeira não estiver em uso... Vale, contudo, lembrar o seguinte: se for possível ao caro leitor/hobbysta obter um integrado 555 do tipo C.MOS (código genérico C555 ou 7555...), o consumo de corrente em *stand by* ficará em nível **tão** baixo, que o próprio interruptor geral de alimentação poderá ser simplesmente *eliminado* (caso em que a bateria ou pilhas poderão ficar permanentemente conetadas ao circuito, sem problemas...).

●●●●●

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - A plaquinha de impresso é pequena e com o padrão cobreado (visto em negro, na figura...) muito simples... Conforme mostra o diagrama (lado cobreado em tamanho natural...), basta decalcar ou *carbonar* o desenho sobre a face metalizada de um fenolite nas conveniente dimensões, efetuar a traçagem, corrosão, furação, etc. nos procedimentos já várias vêzes explicados em fascículos anteriores do **ABC DA ELETRÔNICA**, e exemplares passados de **APE**... Apesar de simples, o *lay out* do impresso específico para o **NAMP** exige o costumeiro cuidado e conferência atenta ao final, para que nada saia errado... Aos reais iniciantes, recomendamos uma leitura às **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, *antes* de começar a confecção da placa, e proceder à respectiva montagem... Lembrar que mesmo um minúsculo *curto* (um *filetinho* indevido de cobre, por exemplo, entre duas ilhazinhas das correspondentes às *perninhas* do integrado...) ou uma falha (espécie de microrachadura no cobre, ocasionada por corrosão *excessiva*...) quase imperceptível, têm o poder de invalidar completamente o funcionamento do circuito... Assim, cuidado, atenção e... conferência *com lente*, nunca são *demais*...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O diagrama agora detalha a parte da montagem que o verdadeiro hobbysta mais gosta: a colocação e soldagem dos componentes... Com a plaquinha vista pela face não cobreada, quase a totalidade das peças (menos o sinalizador piezo...) está claramente visível, codificada e estilizada, de modo que apenas um deficiente visual poderia se *atrapalhar* (isso *sem ofensa* alguma às pessoas cegas, pois existem **exímios** montadores de eletrônica, portadores de deficiência visual absoluta, trabalhando em muitas das fábricas de aparelhos, e *dando banho* em muito *nêgo* que enxerga perfeitamente...!). Basta seguir as indicações, garantindo que o integrado fique com sua extremidade marcada voltada para a posição ocupada pelo diodo 1N4148, este com sua extremidade destacada pelo anel em cor constrastante direcionada para a borda mais próxima da plaquinha, e a polaridade do capacitor eletrolítico cuidadosamente respeitada... Deve-se procurar manter os *corpos* dos componentes, todos, bem rentes à placa, de modo a garantir um bom resultado estético ao conjunto, além do máximo de compactação à montagem... Colocadas e soldadas as peças indicadas na figura, tudo deve ser conferido novamente, para só então serem *amputadas* as sobras das *pernas* e terminais, pela face cobreada do impresso...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Ainda vista pela face não cobreada, agora a placa traz o seu diagrama de ligações externas, que devem ser feitas às ilhas periféricas (também mostradas/codificadas na figura anterior, revejam...). Aos pontos (+) e (-) da placa ligam-se os fios provenientes do *clip* da bateria (ou do suporte de pilhas...), não esquecendo de intercalar o opcional interruptor na linha do **positivo** da alimentação, e notando que a convenção determina cor **vermelha** para o cabinho do **positivo** e **preta** para o **negativo**... Ao ponto **T** da placa deve ser soldado um **curto** pedaço de fio **isolado**, cuja outra extremidade será eletricamente conetada ao próprio material metálico que forma o *container* do conjunto... Finalmente (**com detalhes vistos na próxima figura...**), aos pontos **(S+)** e **(S-)** ligam-se (observando as correspondentes polaridades, indicadas na própria traseira do *corpo* do componente...) os terminais polarizados do sinalizador piezo. Embora

Fig.5

simples, a fiação externa geral (ainda mais nessa *sensível* montagem...) deve ser mantida **tão curta quanto possível** (ou seja, nos comprimentos *estritamente suficientes* para permitir uma confortável instalação no respectivo *container*, como detalharemos mais adiante...), prevenindo com isso problemas de instabilidade ou hiper-sensibilidade ao circuito...

- FIG. 5 - DETALHANDO O ACOPLAMENTO ELETRO-MECÂNICO DO SINALIZADOR PIEZO À PLACA - Para manter o conjunto tão compacto quanto possível, é importante conhecer *fisicamente* o sinalizador piezo S-6/30V-0-I (a figura mostra sua aparência geral...) e, além disso, adotar o método indicado para sua ligação eletro-mecânica à placa... Observar que o impresso, na disposição final, deve ficar encostado ao plano traseiro do dito sinalizador, e guardando - com relação a este - um ângulo de 90º... Para que o conjunto fique bem firme, recomenda-se inicialmente soldar dois *toquinhos* de fio rígido fino, nú, aos furos/ilhas marcados com (S+) e (S-)... Em seguida, encaixam-se em tais fiozinhos, os furos existentes nos terminais não flexíveis do sinalizador (atenção às polaridades, conforme já foi dito...). Finalmente, aplica-se novamente solda aos pontos (entre os fiozinhos e os terminais...), procurando, nessa operação, manter a perpendicularidade e a maior proximidade possível, entre placa e sinalizador, conforme ilustra com clareza a figura... Como a placa é pequena e leve, ficará rigidamente mantida como uma espécie de *prolongamento* do próprio sinalizador, formando com este um bloco coeso e fácil de instalar, em seguida, no sugerido *container*...

- FIG. 6 - DETALHANDO O ACABAMENTO DO *NÃO ME PEGUE!*... - Obtida a embalagem metálica (geralmente em alumínio...) nas dimensões indicadas (cilíndrica, medindo cerca de 10,0 x 4,0 cm., no mínimo...), a primeira providência é fazer um furo redondo, no fundo do *container*, correspondente ao diâmetro da parte interna do sinalizador piezo (basta desrosquear seu anel externo de montagem para expor a tal parte interna...). Enfia-se (de dentro para fora, com relação ao *container*...) o conjunto sinalizador/plaquinha no dito furo e - por fora - rosqueia-se o anel de montagem de modo a prender firmemente o conjunto na posição... Dentro da embalagem, a bateria (recomendada, se a miniaturização por desejada de modo completo...) pode ficar logo em seguida à própria plaquinha do impresso (eventualmente *calçando-se* a dita bateria com pedacinhos de espuma de *nylon*, para que reste firme no interior do *container*...). No centro da tampa da embalagem (que será posicionada como *base* para o conjunto...) deve ser feita a furação para instalar/fixar o pequeno interruptor de botão *raso*... Com tal arranjo, quando for necessária a troca da bateria, basta remover a tampa, que o acesso será fácil e direto... Quanto ao interruptor, na base do conjunto, seu botãozinho *raso* e embutido, permitirá que o cilindro seja colocado *em pé*, conforme ilustra a segunda parte da figura, onde se vê o **NÃO ME PEGUE!** já finalizado, incluindo a *chamativa* inscrição que - paradoxalmente, como sabemos - *fará com que todo mundo **queira pegar** o negócio...!*

●●●●●

DICAS E RECOMENDAÇÕES QUANDO À SENSIBILIDADE DO NAMP...

Não esquecer que o fiozinho vindo do ponto **T** da placa deve ser, internamente ao *container*, ligado à estrutura metálica da embalagem... Se o material da dita embalagem for o alumínio, uma ligação por simples soldagem se tornará difícil (a solda comum não costuma *pegar* no alumínio, exigindo o uso de *fluxos químicos* especiais...). Nada para se desesperar, contudo: basta promover a tal ligação através de um pequeno parafuso/porca incrustado num furinho feito na lateral do conjunto... Eventualmente, até um dos parafusinhos normalmente usados para fixação do mini-interruptor, poderá servir de conetor para a extremidade do dito fio/sensor...

Se tiver sido utilizada uma embalagem plástica, esta deverá (já foi dito...) ser **internamente** revestida com *papel alumínio,* cuidadosamente colado. Nesse caso, a extremidade do curto fiozinho/sensor deverá - na instalação final - fazer contato elétrico com o tal revestimento metálico... Devido à boa sensibilidade geral do arranjo, sequer será necessário o revestimento *externo* da embalagem com o *papel alumínio* (a pequena espessura do

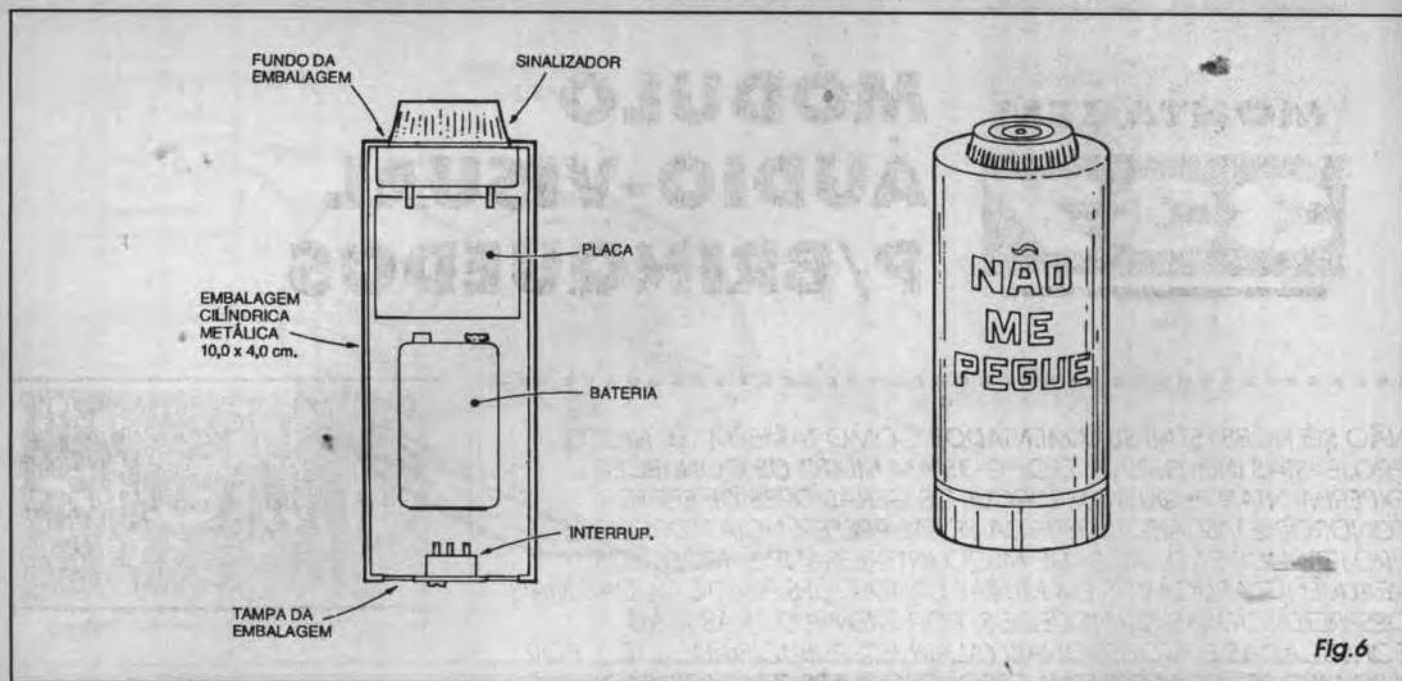



Fig.6

material plástico do qual a embalagem é feita, permitirá o acionamento pela estreita *proximidade* da mão da pessoa que *pegar* o...**NÃO ME PEGUE!**

Em certos casos e *localizações* do **NAMP**, a sensibilidade pode tornar-se excessiva, com o que o sinal sonoro ficará, simplesmente, *disparado* de forma ininterrupta... Isso pode ocorrer - por exemplo - se for usada uma embalagem ou *container* muito grande, quando o *efeito antena* ficará indevidamente reforçado, *pegando* o campo eletro-magnético de 60 Hz presente no local, mesmo *sem* a interveniência da mão da pessoa! Duas soluções se apresentam, se isso ocorrer: procurar um *container* tão pequeno quanto o recomendado, ou ainda *desligar* a conexão elétrica **direta** do fio entre o ponto **T** e a estrutura metálica da caixa...! Bastará, em muitos casos semelhantes, manter o dito fiozinho *pressionado* contra a superfície metálica interna da caixa, porém eletricamente *isolado* desta (preso - por exemplo - com um pedaço de fita adesiva forte...).

Se a hiper-sensibilidade for verificada num *container* plástico *maceteado* com o revestimento interno de alumínio, bastará *reduzir* as dimensões deste revestimento, restringindo sua área a um *anel* feito com o sugerido *papel alumínio*, colado internamente em região mais ou menos central da embalagem (um anel com cerca de 5,0 cm. de largura, fixado bem no centro da superfície interna do *container*, deverá bastar...).

Mais algumas *dicas*: se tiver sido utilizado o integrado 555 tipo C.MOS, devido às impedâncias naturalmente *muito* elevadas dos seus pinos de controle, a sensibilidade geral do **NAMP** também poderá ser exacerbada além do ponto conveniente (o sinal sonoro ficará, também, *disparado*...). Uma forma tecnicamente correta de trazer *as coisas* para o desejado ponto de sensibilidade, é simplesmente substituir o diodo 1N4148 original, na placa, por um resistor comum, com valor entre 10M e 2M2 (fazer algumas experiências, com valores inicialmente *mais altos*, até obter o desejado comportamento do circuito...). Ainda nesse caso, o *truque* já explicado de manter o fio/sensor (que vem do ponto **T**...) simplesmente *pressionado* contra a superfície metálica geral da estrutura da caixa (mas *sem* contato elétrico efetivo...) deve ajudar a solucionar problemas de excesso de sensibilidade...

•••••

BRINCANDO...

Não devem ser necessárias *grandes* explicações sobre **como brincar** com o **NÃO ME PEGUE!**... É só deixar o dito cujo sobre uma mesa ou estante, em ponto bem visível a todos os circunstantes ou pessoas que forçosamente passem pelo local...

O *resto* será feito pela inerente e incontrolável curiosidade humana, e pela tendência quase natural que as pessoas têm de *não aceitar ordens ou imposições* (como lá diz *"não me pegue"*, então ***eu vou pegar**, só pra contrariar*...). O susto será inevitável, e muito engraçado, mesmo porque quase todas as pessoas que *caírem* na bricadeira, ao perceberem que *fizeram soar um alarme, alcaguetando a sua xeretice*, tentarão *consertar* a situação, repondo o **NAMP** *direitinho* no lugar e posição em que estava mas - para sua surpresa - o apito intermitente **não parará** (apenas o fará *após* a temporização, mas *nessas alturas* o *xereta* já estará meio desesperado, imaginando *como justificará* a sua *imperdoável atitude*...).

Para reforçar a *tortura psicológica* imposta ao *xereta*, você (que previamente se manteve perto, escondido...) pode aparecer, com cara terrivelmente assustada, fingindo mesmo um terror digno de vítima do *Fred Krüeger*, gritando:

- P.Q.P.! Você ativou a bomba relógio que desenvolvemos no laboratório da Escola...! Corra que a casa será totalmente destruída numa explosão, dentro de 5 segundos...!

Garantimos que, mesmo depois de explicada a brincadeira (o *nêgo* vai querer dar umas *porradas* na sua orelha, portanto **precavenha-se**...), o pobre coitado *nunca mais* meterá o mãozão em algo que contenha uma advertência, explícita ou não, de **NÃO ME PEGUE!** ■

MÓDULO ÁUDIO-VISUAL P/BRINQUEDOS

*NÃO SÓ HOBBYSTAS **JURAMENTADOS** COMO TAMBÉM TÉCNICOS, PROJETISTAS INDUSTRIAIS, ETC., GOSTAM MUITO DE CONHECER E EXPERIMENTAR PEQUENOS CIRCUITOS GERADORES DE EFEITOS SONOROS E VISUAIS...! JUSTIFICA-SE TAL PREFERÊNCIA PORQUE ESSES PROJETINHOS SÃO, ALÉM DE MUITO INTERESSANTES, MÓDULOS REALMENTE APLICÁVEIS EM MUITAS UTILIZAÇÕES PRÁTICAS, DAS MAIS DESPRETENCIOSAS (BRINQUEDOS, POR EXEMPLO...) ÀS MAIS SOFISTICADAS E PROFISSIONAIS (ALARMES, PUBLICIDADE, ETC.). POR ISSO MESMO, COM RELATIVA FREQUÊNCIA **APE** TEM MOSTRADO PROJETOS DO GÊNERO, EM VARIADOS GRAUS DE SOFISTICAÇÃO OU COMPLEXIDADE, PORÉM **SEMPRE** TRAZENDO ALGUMA INOVAÇÃO, SEJA NO PRÓPRIO ARRANJO CIRCUITAL, SEJA NOS EFEITOS EVENTUALMENTE GERADOS... O **MAVIB (MÓDULO ÁUDIO-VISUAL P/ BRINQUEDOS)**, ORA APRESENTADO, É MAIS UM REPRESENTANTE DESSA CATEGORIA DE PROJETOS TÃO APRECIADA PELA TURMA...! COM TODOS OS TRABALHOS CONCENTRADOS NUM ÚNICO (FÁCIL DE ENCONTRAR, RELATIVAMENTE BARATO...) INTEGRADO C.MOS, A MONTAGEM FICOU REDUZIDA A UMA PLAQUINHA DE MODESTAS DIMENSÕES, CONTENDO APENAS MAIS **MEIA DÚZIA** DE COMPONENTES PASSIVOS...! ENTRETANTO, MESMO EM FACE DE TANTA SIMPLICIDADE CIRCUITAL, O MÓDULO APRESENTA UM FANTÁSTICO DESEMPENHO, INCLUINDO A GERAÇÃO (DIRETAMENTE AUDÍVEL, VIA TRANSDUTOR PIEZO INCORPORADO...) DE UM **DIFERENTE** EFEITO DE SIRENE **TRIPLAMENTE MODULADA** (SÓ MESMO **OUVINDO** PARA ENTENDER...) E MAIS O ACIONAMENTO SIMULTÂNEO DE DOIS LEDS (UM VERMELHO E UM VERDE, OU - OPCIONALMENTE - OUTRAS CORES...) EM **PISCA-PISCA** (APROXIMADAMENTE 1 Hz) DE BOA LUMINOSIDADE! E TUDO ISSO COM A PARCA ENERGIA FORNECIDA POR UMA BATERIAZINHA DE 9V, SOB CONSUMO IRRISÓRIO! EMBORA ORIGINALMENTE **IMAGINADO** PARA ANEXAÇÃO A BRINQUEDOS, O **MAVIB** PODERÁ, COM GRANDE FACILIDADE E PRATICIDADE, SER ADAPTADO PARA INÚMERAS OUTRAS FUNÇÕES, CONFORME VEREMOS NAS SUGESTÕES DADAS NO DECORRER DO ARTIGO... EXPERIMENTEM!*

Muitos de vocês já conhecem, e até já aplicaram em montagens realizadas, o integrado C.MOS 4060, versatilíssimo representante do grupo dos múltiplos contadores da dita *família*, porém contendo alguns práticos adendos internos, que muito facilitam e agilizam os projetos, sintetizando enormemente a quantidade de componentes externos... Pois bem; justamente centrando o circuito do **MAVIB** nesse integrado, nossos projetistas conseguiram (pra variar...) mais uma *obra prima da simplificação*, dentro daquela nossa velha *mania* de procurar *fazer um monte usando quase nada*...!

Num *circuitico* que praticamente *só tem* o integrado (externamente, como componentes passivos, de apoio, apenas 5 resistores e 1 capacitor...), tornam-se até surpreendentes os efeitos relativamente complexos obtidos, e que se manifestam através de uma cápsula de cristal comum (transdutor piezo...) - na sua parte sonora - e de dois LEDs (sugeridas as cores vermelho/verde...), na sua parte visual... A maior parte da *novidade* do **MAVIB** reside na complexidade do efeito sonoro, formado por uma espécie de sirene com *tripla modulação tonal* periódica e automática, lembrando um pouco os efeitos ouvidos nos *carros policiais do futuro*, naqueles filmes de ficção científica cheios de *Robocops* e outras *figurinhas* do gênero! Na verdade, a estrutura tonal do som é tão *invocada* que só mesmo *ouvindo* para entender (é difícil explicar em palavras...). Como bônus, o circuito ainda aciona um par de LEDs, com boa luminosidade, complementando o efeito com um *pisca-pisca* periódico sincronizado com o *timing* da manifestação sonora...!

A idéia básica foi criar um módulo pequeno, barato, de baixo consumo, que pudesse ser acoplado a qualquer brinquedinho de baixo custo (por exemplo: um *carrinho de polícia ou bombeiros*, desses de plástico, adquiríveis em qualquer *camelô* ou em *saldões* de brinquedos...), tornando o dito cujo um divertimento *muito* mais sofisticado, cheio de efeitos *eletrônicos*, e tudo a um custo seguramente muito mais baixo do apresentado por um produto que - originalmente - já viesse com todos esses implementos...! Acreditamos que o objetivo foi plenamente atingido (vocês comprovarão, ao montarem e utilizarem o **MAVIB**...). Entretanto - como quase sempre ocorre com as idéias simples e efetivas, aqui mostradas - logo se configurou um amplo leque de possibilidades aplicativas, baseadas no *miolo* do circuito! A partir de modificações elementares e

descomplicadas, que qualquer hobbysta medianamente avançado poderá intuir e providenciar (algumas até permitindo o aproveitamento da placa original de circuito impresso...), o módulo básico poderá tornar-se um *gerador de efeitos sonoros complexos* realmente avançado, capaz de (ao sabor do ajuste experimental de alguns meros potenciômetros ou *trim-pots*...) produzir manifestações incríveis, numa gama quase infinita de variações...! Também não é difícil *recolher* os sinais gerados pelo circuito básico, de modo a aplicá-los em módulos amplificadores de alta-potência (**APE** tem mostrado vários circuitos desse tipo, de excelente qualidade e baixo custo...), criando assim poderosos e *diferentes* alarmes, sirenes de aviso, buzinas automotivas *da hora*, essas coisas...

Por todos os motivos, um circuitinho que vale a pena ser experimentado, mesmo porque o custo geral é muito baixo (a maioria dos componentes pode *já estar* aí, na sucata do caro leitor/hobbysta...), a dificuldade é... nenhuma, e os resultados, compensadores...! Então, vamos...

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Conforme já foi dito, o arranjo circuital do **MAVIB** é formado pelo integrado C.MOS 4060 e... mais *quase nada*...! Esse versátil integrado contém uma grande *fila* interna de contadores/divisores por 2 (revejam as últimas *aulas* do **ABCDE**, onde o assunto foi recentemente abordado...), com a maioria das saídas de tais módulos acessível externamente (utilizamos, no circuito, apenas as presentes nos pinos **1-2-7-13-15**...). Além disso, o 4060 contém um conjunto de *gates disponíveis* (sem função interna aparente...) e que podem ser convenientemente usados para a elaboração de um módulo de *clock*... Essa possibilidade é acessada via pinos **9-10-11**, e concretizada com o auxílio dos resistores de 18K e 1M, mais o capacitor de 3n3, componentes cujos valores determinam a frequência básica de oscilação do dito *clock* (situada na parte mais elevada do espectro de áudio...). O pino **7** do integrado representa a saída de um dos seus primeiros módulos contadores/divisores internos, manifestando então um sinal em faixa audível, diretamente aplicado a um pequeno transdutor piezo (cápsula de cristal), que pode - na prática - ser do tipo encapsulado ou *pastilha* (tipo *moeda*...). Esse transdutor, de alta impedância (baixíssimos requisitos de energia, portanto...) mostra um excelente rendimento sonoro, perfeitamente adequado para a aplicação originalmente imaginada... Em algumas das

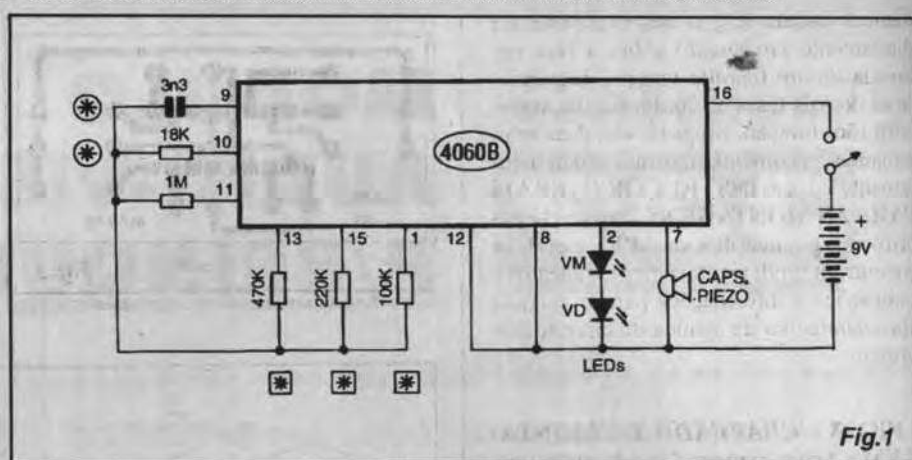



Fig.1

saídas *intermediárias* da *fila* de contadores/divisores (nos pinos **1-13-15**...) foram acoplados resistores com valores especialmente dimensionados para a obtenção do desejado efeito (que **pode**, a critério do hobbysta, ser facilmente modificado...), ou sejam: 100K, 470K e 220K... A manifestação *binária* (formada por estados *altos* e *baixos* apresentados nos referidos pinos...) promove, então, uma complexa polarização **positiva** na junção dos três mencionados resistores, como que formando *degraus* complexos de tensão, num desenho periódico... Esses *degraus* de tensão, levados diretamente a interferir com a rede R-C determinadora da frequência básica do *clock*, fazem com que esta sofra variações automáticas e complexas (cuja razão ou rítmo são dependentes *dessa própria frequência*, como um cachorro tentando morder o próprio rabo e - por isso mesmo - tentando ser cada vez mais rápido, até que cansa e... recomeça a tentativa...!). Graças a tal arranjo, a complexidade tonal do som final gerado (e que aparece no transdutor piezo...) torna-se realmente fantástica (principalmente se considerada a extrema simplicidade - aparente - do circuito...), ocorrendo - com os valores dos resistores indicados - três rápidas *rampas* de frequência, de forma periódica, e cada uma delas composta de outras interessantes modulações, impossíveis de serem descritas (tem que *ouvir*...). Para o efeito luminoso sincronizado, usamos uma das *últimas* saídas de contador/divisor do 4060 (pino **2**...), na qual um *trem* de manifestações em nível *alto/baixo/alto/baixo*, faz um par de LEDs, dispostos *em série* (observem a sugestão para o uso das cores vermelho e verde nos ditos LEDs...) *piscar* ritmicamente, em lento (cerca de 1 Hz, com os valores dos componentes indicados...) acompanhamento ao efeito sonoro... A disposição *em série* dos ditos LEDs destina-se a obter uma economia extra de energia, uma vez que a corrente, em tal arranjo, é bastante limitada, *sem perda* da esperada luminosidade nos componentes...O pino **8** do integrado, com função lógica de *reset*, é mantido *negativado* de modo a garantir que a manifestação cíclica normalmente recomece do final, enquanto a alimentação estiver aplicada. Falando na alimentação geral, esta fica em 9V (esse tipo de arranjo circuital *não funcionará* corretamente, sob tensões inferiores a cerca de 7,5V...) provenientes de uma bateriazinha, sob corrente média muito baixa (em torno de 5 mA), o que garante alta durabilidade para a dita bateria... Nada impede que, em aplicações onde tal condição seja possível ou recomendável, o circuito seja energizado por uma pequena fonte ligada à C.A. (7,5 a 12 VCC, sob corrente desde meros 100 mA, com uma *baita sobra*...). Os componentes marcados com asteriscos podem ter seus valores experimentalmente alterados (serão dadas explicações mais detalhadas, ao final...), na busca de diferentes tonalidades e efeitos, e com resultados quase que *infinitamente imprevisíveis*, de *tão* complexos.... Também será explicado, ao final, como *puxar* os sinais do circuito (na sua parte de áudio...) para amplificação *brava* externa, necessária para aplicação em alarmes ou avisos de alta potência...

●●●●●

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - A plaquinha (que poderia ficar *ainda menor*, mas preferimos não *apertar* demais, para não prejudicar os iniciantes...) tem seu tamanho e complexidade compatíveis com a singeleza do circuito e com a reduzida quantidade de peças (ou seja: tudo pequeno e simples...). O padrão cobreado é visto em negro, na figura, com as áreas brancas representado as regiões onde o cobre deve ser *removido* no processo de corrosão... Como o *lay out* está em tamanho

natural (escala 1:1) o desenho pode ser diretamente *carbonado* sobre a face cobreada de um fenolite virgem. seguindo-se as demais fases da confecão: traçagem, corrosão, furação, limpeza, etc. Aos principiantes, recomendamos que sejam atentamente lidas as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** (sempre lá nas primeiras páginas de toda **APE**...), onde se encontram fundamentais *dicas*, sugestões, indicações e informações para o perfeito aproveitamento da técnica de circuito impresso.

Fig.2

Fig.3

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - Agora, o *outro* lado da placa (não cobreado...), com todos os principais componentes devidamente localizados, orientados, codificados em seus valores e outros dados importantes (lembramos que o leitor/hobbysta adquirente do **MAVIB** em **KIT** - ver anúncio em outra parte da presente **APE** - já recebe a sua plaquinha com a demarcação do *chapeado* em *silk-screen*, o que facilita enormemente a montagem...). Observar, especialmente, os seguintes pontos: orientação do integrado, com sua extremidade marcada voltada para a posição ocupada pelo resistor de 470K, e os *valores* de todos os resistores, em função dos lugares por eles ocupados na placa... Quem ainda tiver dúvidas (ou estiver começando agora a sua caminhada na agradável estrada da eletrônica prática...) deve consultar o **TABELÃO APE**, permanentemente encartado na sua Revista, junto às já citadas **INSTRUÇÕES GERAIS**... Manter os *corpos* dos componentes bem rentes à placa, é uma boa medida estética e prática (se as peças ficarem, ao final da montagem, com aqueles *baita pernões*, parecendo *garças*, sobre a placa, além de feia a montagem ficará mais sujeita a problemas de contatos indevidos, essas coisas...). Terminadas as soldagens, tudo deve ser novamente conferido (valores, posições, etc.), incluindo o estado dos pontos de solda, pela face cobreada do impresso (ausência de *corrimentos, curtos*, contatos *frouxos, solda fria*, etc.). Finalizando esse estágio da montagem, cortam-se as *sobras* das *pernas* dos componentes, pelo lado cobreado da placa...

Fig.4

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado C.MOS 4060B
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso (VER TEXTO)
- 1 - LED verde, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso (VER TEXTO)
- 1 - Transdutor piezo (cápsula *de cristal*), podendo ser do tipo *fechado* ou *aberto* (encapsulado ou *pastilha/moeda*...)
- 1 - Resistor 18K x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 220K x 1/4W
- 1 - Resistor 470K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 3n3
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (5,3 x 2,7 cm.)
- 1 - *Clip* para bateria de 9V
- 1 - Interruptor simples, mini ou *micro* (H-H, *alavanca* ou *gangorra*...)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- Devido à sua condição de projeto *em aberto*, multi-aplicável e com inúmeras apdatações e modificações possíveis, não fazemos aqui (como seria de costume...) uma recomendação específica para caixa ou *container* específico (mesmo porque, na sua aplicação básica, a plaquinha e tudo o mais seriam inseridos num brinquedo...Se **esta** for realmente a intenção de utilização do **MAVIB**, deve-se considerar - na aquisição do referido brinquedo - a questão do *espaço interno*, da possibilidade do dito cujo ser *aberto* (e, posteriormente, novamente *fechado*...), das condições de acomodação e fixação interna ao brinquedo, da plaquinha, bateria, transdutor, etc., além de boas locações externas para a instalação dos LEDs... Usem essa enorme criatividade que todo hobbysta tem, que a *coisa* não será difícil...!

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - O impresso ainda é visto, no diagrama, pela sua face não cobreada (como ocorria na figura anterior...), porém agora enfatizando apenas as conexões externas à placa. Mesmo na **FIG. 3** é possível ver algumas *ilhas*/furos codificadas, porém sem utilização... Suas funções são -

agora - explicadas: aos pontos (+) e (-) ligam-se os fios provenientes da bateria e interruptor geral, lembrando sempre que o cabinho **vermelho** corresponde - por convenção - ao **positivo**, enquanto que o condutor com isolamento **preto** corresponde ao **negativo**... O interruptor, também como é norma geral, deve ser eletricamente intercalado no cabo do **positivo** da alimentação... Nos pontos **X-X** ligam-se os fios finos isolados provenientes dos terminais da cápsula piezo (não têm polaridade...). Finalmente, aos pontos **A-K** são ligados os cabinhos que levam aos LEDs, estes devidamente *seriados* e com rigorosa observância da identificação dos respectivos terminais (o **TABELÃO APE** está lá, *de plantão*, se *pintarem* dúvidas...). Como norma geral, voltamos a advertir que toda a fiação deve ser mantida tão curta quanto for permitido pela pretendida instalação... Fios longos, pendurados, enrrolados para todo lado, além de esteticamente medíocre, fazem com que a montagem seja mais sujeita a problemas, além de dificultar uma eventual manutencão futura...

●●●●●

BRINCANDO COM O MAVIB...

Na idéia aplicativa básica, a colocação do conjunto dentro de um brinquedo barato (um carrinho plástico, de *polícia* de *bombeiro*, etc.) não deve apresentar grandes problemas, logicamente levando-se em conta a proverbial criatividade e habilidade manual de todo verdadeiro hobbysta... De qualquer maneira, a plaquinha do impresso deve ser solidamente fixada com adesivo de *epoxy* ou de ciano-acrilato, ou ainda com pequenos parafusos/porcas; a bateria também deverá ser bem presa, com uma braçadeira plástica ou metálica, retida por parafusos/porcas... Outra possibilidade de fixação da bateria (e que evitará que as coisas fiquem *jogando* dentro do brinquedo...) é simplesmente *calçar* os espaços sobrantes com blocos de espuma de *nylon* ou de *isopor*... Quanto ao transdutor piezo, deve ser fixado de modo que o som por ele emitido possa propagar-se externamente ao brinquedo... Se a cápsula for do tipo *pastilha* ou *moeda*, pelas próprias características acústico-mecânicas do dispositivo, convém fixá-la de modo que sua superfície vibratória faça estreito contato com o material da carcaça do brinquedo... Assim, a ressonância será maior, e o volume do som também... Finalmente, no que diz respeito aos LEDs, é óbvia a sua localização ideal: se o pequeno veículo de plástico apresentar simulação de *faróis* ou *lanternas*, estes serão os pontos ideais para se fixar os LEDs, através de furos facilmente feitos no material plástico do brinquedo... Um pouco de adesivo, por dentro, ajudará a manter os LEDs firmes nos seus lugares...

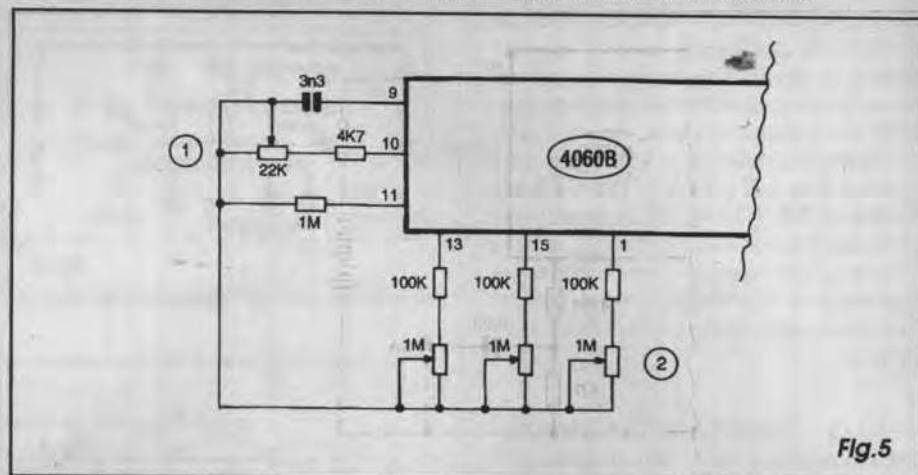



Fig.5

Embora originalmente tenhamos sugerido o uso de dois LEDs de cores *diferentes* (um vermelho e um verde...), nada impede que o montador/hobbysta aplique dois LEDs de cores idênticas, se assim achar melhor... Mesmo LEDs de *outras* cores (que não as originalmente sugeridas...) podem ser usados sem problemas... Pode-se até tentar o acionamento de **três** LEDs devidamente *seriados*...! Dependendo das exatas características dos componentes utilizados, em alguns casos até **quatro** LEDs *em série* poderão ser facilmente acionados pelo circuito do **MAVIB**... Levando-se em conta que a tensão disponível no pino **2** do 4060, quando se manifesta *alto* ou **positivo**, aproxima-se dos 9V nominais da alimentação geral, e considerando-se que cada LED *precisa* de aproximadamente 2V para a *sua* queda de potencial inerente, já *dá pra sentir* as razões de se poder *seriar* **dois, três** ou até **quatro** LEDs... Quanto à limitação de corrente, não há com o que se preocupar (desde que a tensão geral de alimentação *não ultrapasse* os 9V originalmente sugeridos...), já que as saídas C.MOS apresentam uma espécie de *contenção automática* da corrente, inibindo sobrecargas (que poderiam danificar os LEDs ou o próprio integrado, por dissipação anormalmente alta...).

Nos casos em que (fora do uso em brinquedos, obviamente...) for pretendida a alimentação do circuito por fonte ligada à C.A. local, lembramos que a dita fonte pode ter saída entre 7,5 e 12V, fornecendo corrente desde *míseros* 100 mA (simplesmente porque esta é a **menor** corrente para a qual as fontezinhas comerciais são fabricadas, já que na verdade a demanda do circuito situa-se **abaixo** de 10 mA...). Apenas um lembrete: sob alimentação de 12V é recomendável incluir-se um resistor em *série* com o conjunto de LEDs, no valor de 180R a 330R, apenas para manter o integrado *frio*...

Voltando ao brinquedo, uma vez instalado o conjunto, é só ligar o pequeno interruptor (uma localização ideal para a chavinha *liga-desliga* é na base, na parte inferior do dito brinquedo...) e ouvir/ver os efeitos...! As crianças vão adorar, com certeza, uma vez que o resultado (principalmente a sonoridade com sua modulação complexa...) é bastante *diferente* dos já conhecidos! Afinal, é aquilo que já dissémos: um mero carrinho barato, de plástico, desses comprados em *camelôs*, pode tornar-se (com o **MAVIB**...) num autêntico e sofisticado *brinquedo eletrônico* (a um custo total e final bastante atraente...)!

●●●●●

- FIG. 5 - COMPLICANDO O COMPLEXO... - Quem pretender usar o núcleo do circuito do **MAVIBVN** como módulo gerador de sons complexos *mesmo*, poderá experimentar algumas das seguintes modificações (todas de fácil implementação, algumas até permitindo o aproveitamento da mesma placa de impresso *leiautada* na **FIG. 2**...):

- Revendo por um instante o *esquema* (**FIG. 1**), os componentes marcados com asteriscos dentro de pequenos círculos, determinam, pelos seus valores, a **frequência básica** de *clock* do circuito (e, consequentemente, o **timbre médio** da manifestação sonora...). O capacitor original de 3n3 pode ter seu valor experimentalmente alterado na gama que vai de 1n até 10n, enquanto que o resistor original de 18K poderá ser experimentalmente modificado, dentro dos limites que vão de 3K3 até 33K, sempre na tentativa de obter novos timbres médios, mais *graves* ou mais *agudos*...

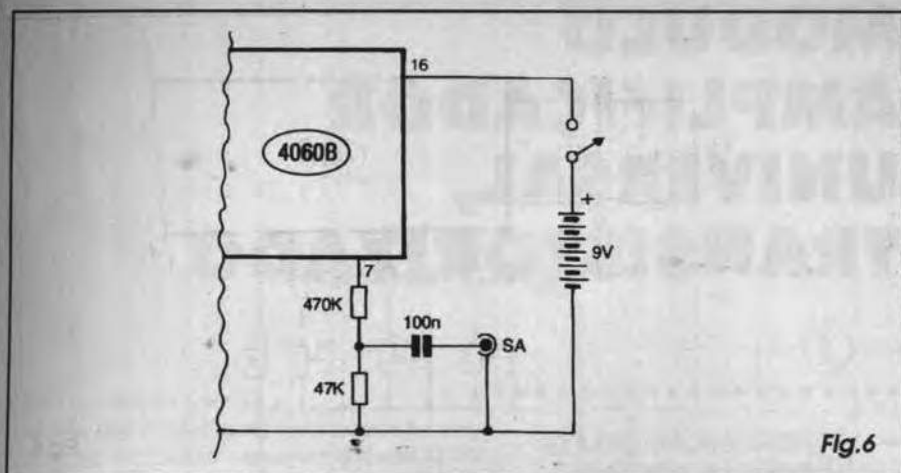
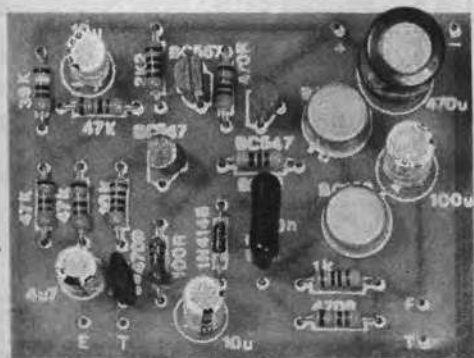



Fig.6

- Já os três resistores indicados por asteriscos em pequenos quadrados, determinam o *desenho* dos *degraus* de tensão responsáveis pela complexa modulação binariamente imprimida à frequência básica... Teoricamente, seus valores podem ser *mexidos* à vontade, porém é recomendável que nenhum dos três tenha valor *inferior* a 100K, pois se a tensão de modulação, imposta à rede RC anexa aos pinos **9-10-11** do integrado, for muito baixa, a oscilação poderá ser bloqueada... Assim, na prática, quaisquer valores, entre 100K e 1M poderão, arbitrária e experimentalmente, ser inseridos nos lugares dos três resistores originais... Os resultados, podemos garantir, serão altamente imprevisíveis (porém quase sempre... *interessantes*...).

- Possibilidades mais *flexíveis* de experimentação, com controles contínuos das eventuais variações, tanto em timbre quanto em complexidade da modulação, estão explicitadas no diagrama da **FIG. 5**... No ponto **5-1** temos a substituição do resistor original de 18K por um conjunto *série* formado por um resistor fixo de 4K7 e um potenciômetro (ou *trim-pot*) de 22K, através de cujo ajuste uma gama enorme de tonalidades e *velocidades* de modulação poderá ser obtida... Já no ponto **5-2** temos a possibilidade de substituição dos resistores originalmente acoplados aos pinos **1-13-15** por conjuntos *série* formados, cada um, por um resistor fixo de 100K e um potenciômetro (ou *trim-pot*) de 1M... Aí, as múltiplas possibilidades combinatórias de valores, individualmente ajustados nos três resistores variáveis, levam a quantidade de *desenhos modulatórios* quase ao... **infinito**! Os sons mais estranhos serão obtidos, sendo quase que impossível descrevê-los aqui, em impróprias palavras escritas...! Gorgeios, chiados, rampas, apitos trinados, assovios modulados, cacarejar de galinhas sintéticas, motores espaciais, e toda essa *maluquice* (e muito mais...). É só experimentar...! Quem estiver em busca de um som específico, deverá usar (nos resistores variáveis...) *trim-pots* cujos ajustes finais poderão ser *fixados*, mantendo-se os resultados obtidos...Isso vale - por exemplo - para a realização de alarmes *diferentes*, de buzinas automotivas *invocadas*, essas coisas...

- FIG. 6 - *PUXANDO* O SINAL PARA AMPLIFICAÇÃO *PESADA*... - Eliminando-se o transdutor piezo original, e introduzindo-se, entre o pino **7** do 4060 e a linha de *terra* (**negativo** da alimentação...) a pequena rede RC indicada, formada por resistores de 470K e 47K, mais capacitor de 100n, o sinal presente em **SA** (Saída para Amplificação) poderá ser confortavelmente inserido numa *Entrada Auxiliar* de qualquer bom amplificador (mesmo em vários dos módulos de potência cujos projetos **APE** já mostrou no passado...), com o que o *berreiro* será realmente *bravo*...! Notar que o nível final do sinal é *inversamente proporcional* ao valor do resistor original de 470K da rede de *casamento*... Assim, quem precisar de *mais* nível, pode proporcionalmente *abaixar* o valor sugerido para o dito resistor, e quem pretender *reduzir* o nível, poderá *elevar* o valor do tal resistor... Num exemplo prático, com um bom módulo de potência (20W para cima...) *alimentável* diretamente por 12 VCC, o conjunto poderá formar excelente sirene ou buzina super-diferente para veículo! No caso, o módulo do **MAVIB** será também energizado pelos 12 VCC disponíveis, devendo apenas os LEDs serem desconsiderados (deixa-se o pino **2** do 4060 *no ar*, sem problemas, por tratar-se de uma *saída*...). Eventualmente o interruptor geral poderá ser substituído por um *push-button* (interruptor de pressão) tipo Normalmente Aberto, para maior conforto no acionamento em tal função... ■

MÓDULO AMPLIFICADOR UNIVERSAL, TRANSISTORIZADO

*VERDADEIRO MÓDULO **UNIVERSAL**, PODENDO ACEITAR ALIMENTAÇÃO ENTRE 6 E 12 VCC (MAIOR POTÊNCIA FINAL, SOB 12 V...), DOTADO DE **ENTRADA** BASTANTE SENSÍVEL (APENAS REQUERERÁ UMA PRÉ-AMPLIFICAÇÃO, SE O NÍVEL DOS SINAIS A SEREM APLICADOS FOREM REALMENTE **MUITO** BAIXOS...), COM IMPEDÂNCIA **PADRÃO** EM TORNO DE 47K, E APRESENTANDO SAÍDA DE EXCELENTE FIDELIDADE, ENTRE 1 E 2 WATTS (NA DEPENDENDÊNCIA DA REAL TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO E DOS NÍVEIS MÉDIOS DOS SINAIS APLICADOS...)! O MAIS IMPORTANTE: TRATA-SE DE UM CIRCUITO BARATO E ABSOLUTAMENTE **DESCOMPLICADO**, TOTALMENTE BASEADO EM TRANSÍSTORES DE USO CORRENTE, FACILMENTE ENCONTRÁVEIS A PREÇO REDUZIDO (SÃO CINCO TRANSÍSTORES, DA **FAMÍLIA** "BC"...), E NUM ARRANJO QUE **NÃO REQUER NENHUM TIPO DE AJUSTE OU CALIBRAÇÃO**...! É MONTAR, CONFERIR E... USAR! **MIL E UMA** APLICAÇÕES PRÁTICAS, DESDE A BANCADA, ATÉ NA IMPLEMENTAÇÃO DE PEQUENOS SISTEMAS DE SOM DOMÉSTICOS (DOIS MÓDULOS DO MAUT, UMA PEQUENA FONTE, UM **CD PLAYER** - MESMO DO TIPO PORTÁTIL - E... PRONTO! O LEITOR/HOBBYSTA TERÁ UM EXCELENTE SOM DOMÉSTICO, COM UM INVESTIMENTO MÍNIMO...). ALÉM DAS UTILIZAÇÕES MAIS ÓBVIAS, O HOBBYSTA TAMBÉM PODERÁ APLICAR O MÓDULO COMO ESTÁGIO FINAL DE ÁUDIO EM CIRCUITOS EXPERIMENTAIS DE **RADINHOS** (DOS QUAIS APE JÁ PUBLICOU VÁRIOS PROJETOS...), OU NA REALIZAÇÃO DE SISTEMAS DE INTER-COMUNICAÇÃO, SONORIZAÇÃO LOCAL, SISTEMAS DE CHAMADAS, ETC. VALE EXPERIMENTAR!*

Se tem um *negócio* que frequentemente o hobbysta precisa (para qualquer das aplicações sugeridas aí no início da presente matéria, ou para outras utilizações...), é um pequeno, econômico e **bom** módulo amplificador de áudio, de preferência do tipo *montou, ligou, funcionou*... Assim, **APE** tem, com certa frequência, mostrado projetos do gênero, nos mais variados graus de potência final, sejam elaborados a partir de integrados específicos, sejam construídos a partir de arranjos totalmente transistorizados... Já publicamos aqui desde minúsculos módulos capazes de produzir uma fração de watt, até *pesos pesados*, *triscando* a centena de watts, tanto em mono, quanto em estéreo, para uso doméstico, no carro, na bancada, etc.

Como o tema é de validade e importância *permanente*, aqui está **mais um** representante desse tipo de projeto, dotado de ótimo conjunto de características... Não é, obviamente, um módulo para *arrebentar vidraças*, já que sua potência foi parametrada para a bancada, ou para utilização doméstica *normal*... Um a dois watts, alimentação (sob baixa corrente, facilitando a elaboração de eventual fonte *home made*...) entre 6 e 12 VCC (recomendado o segundo parâmetro...), simplicidade, fidelidade, sensibilidade, excelente resposta tonal e estabilidade (distorção *nem dá pra medir*...), características bastante *universais* da sua entrada, capaz de aceitar muito bem sinais das mais diversas fontes convencionais e - apesar da sua organização totalmente transistorizada, com par complementar na saída de potência - *ausência total da necessidade de ajustes ou calibrações* (fato raro, em circuitos desse tipo...)!

Quanto aos componentes ativos, são cinco transístores super-comuns, todos da *manjadíssima família* **BC** (dá para encontrar, a preço aceitável, em qualquer *boteco*...). Um *diodinho* e um punhado de componentes passivos (resistores, capacitores...) completam o arranjo, que foi distribuído sobre um *lay out* de circuito impresso ao mesmo tempo compacto e sem *apertos*... Enfim: obtenção fácil das peças, montagem *descomplicada*, utilização direta e universal a partir de alimentação e de fontes de sinal convencionais... E tudo, com ótimos resultados, em termos de qualidade sonora... Não dá pra querer mais!

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - O arranjo é apenas *aparentemente* convencional, com sua estrutura de saída em par complementar de transístores (BC140/BC160) capaz de manejar até cerca de 2 watts (são **BC** de corpo metálico, um pouco mais *potentes* do que os comuns, de corpo em *epoxy*...). O uso de *três* transístores de pequena potência e alto ganho, na pré-amplificação

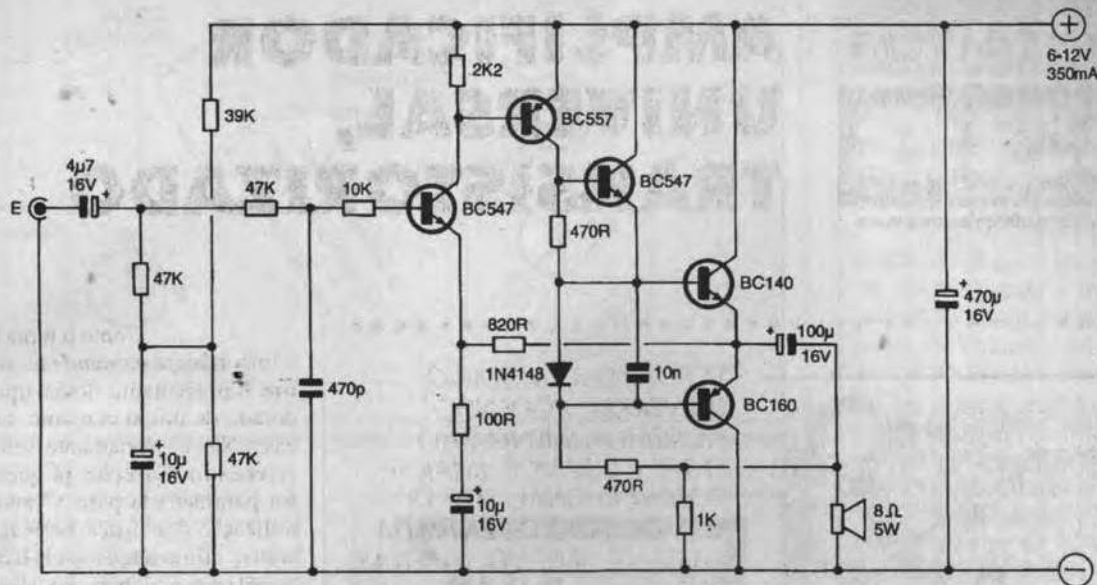
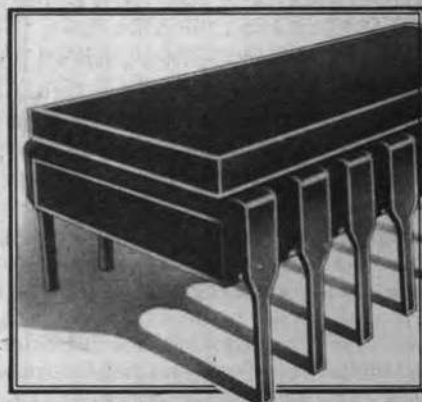



Fig.1

e *driveamento*, e com todos os acoplamentos de sinal feitos de forma *direta* no âmago do circuito, garante, além de um excelente ganho geral, uma passagem tonal ampla... As polarizações e realimentações foram calculadas para que o circuito mantenha a máxima estabilidade, qualquer que seja o nível de sinal ou a potência final *puxada*, com níveis de distorção praticamente *imedíveis* e sob uma corrente quiescente (sem sinal na entrada...) muito próxima de *zero*...! O arranjo RC de entrada propociona um sistema de desacoplamento e filtragem bastante adequado, mesmo para sinais que *embutam* uma certa quantidade de ruídos, assegurando ainda uma impedância razoavelmente padronizada (em torno de 47K,como é convencional...). Com as ótimas proteções e desacoplamentos internos ao circuito, a fonte de alimentação nem precisará ser do tipo *super-limpa* (obviamente que uma fonte de boa qualidade, com um mínimo de *riple*, sempre ajuda...), bastando que seja capaz de fornecer entre 6 e 12 volts, sob 350 mA... É bom lembrar que a potência máxima final depende dos níveis médio/pico dos sinais aplicados à entrada geral de amplificação, mas **também** do real valor da tensão de alimentação... Recomendamos, então, que sejam utilizados 12 V, para que se obtenha aproximadamente 2 W em áudio... Mesmo sob 6 V, contudo, cerca de 1W, com a mesma qualidade geral, será obtido... Notem que para utilizações de bancada, ou como som doméstico, potência nesses níveis são mais do que suficientes, desde que manifestadas através de caixas acústicas/alto-falantes de boa qualidade e rendimento otimizado...! Um sistema estéreo elaborado com, dois módulos do **MAUT**, uma fonte (12 V x 700 mA, já que a corrente deverá ser *dobrada*, no caso...), duas caixas acústicas de boa qualidade, e uma fonte de sinal estéreo qualquer, promoverá até 4 W de excelente som (mais do que isso, só para salão de baile, ou pra quermesse...).

●●●●●

- FIG. 2 - DETALHANDO OS TRANSÍSTORES DE SAÍDA (*BC* DE CORPO METÁLICO...) - Embora pertencente à *manjadíssima família* **BC**, o par complementar formado pelo BC140 e BC160 (respectivamente NPN e PNP...), devido ao fato de poder manejar correntes de **coletor** um pouco mais *bravas* e - consequentemente - potências finais também um pouco mais elevadas, apresenta encapsulamento *metálico* (e não em *epoxy*, como é convencional nessa *família*...). Para que os leitores/hobbystas não se *atrapalhem* na identificação dos componentes, e dos seus terminais, a figura mostra as aparências, pinagens e símbolos, tudo bem *mastigadinho*... Notar que as peças apresentam, na sua base, uma pequena *orelha* ou ressalto, que serve para gabaritar a posição do terminal de **emissor**... No mais, a *ordem* dos terminais, com os transístores observados por baixo, é a *mesma* dos **BC** em *epoxy*...

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Transístor BC140 (corpo metálico)
- 1 - Transístor BC160 (corpo metálico)
- 2 - Transístores BC547
- 1 - Transístor BC557
- 1 - Diodo 1N4148
- 1 - Resistor 100R x 1/4W
- 2 - Resistores 470R x 1/4W
- 1 - Resistor 820R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 2K2 x 1/4W
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 39K x 1/4W
- 3 - Resistores 47K x 1/4W
- 1 - Capacitor (disco ou *plate*) 470p
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 4u7 x 16V
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 470u x 16V
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (6,1 x 4,5 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

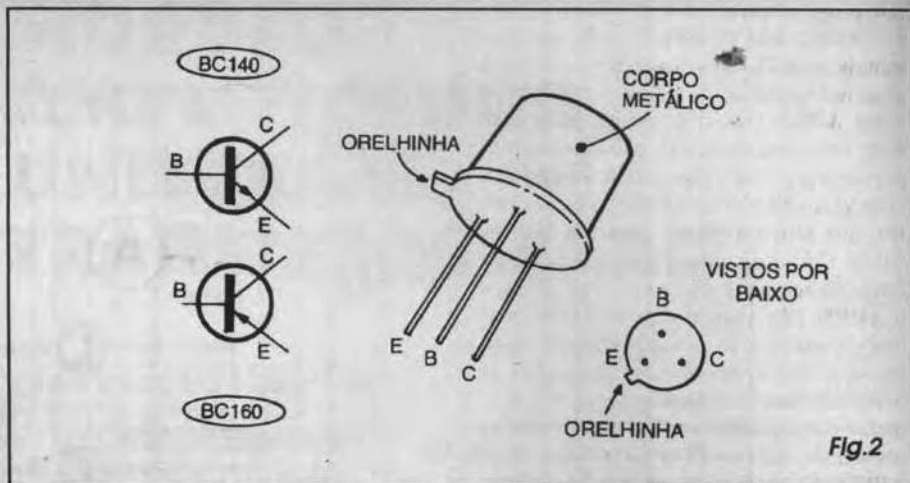
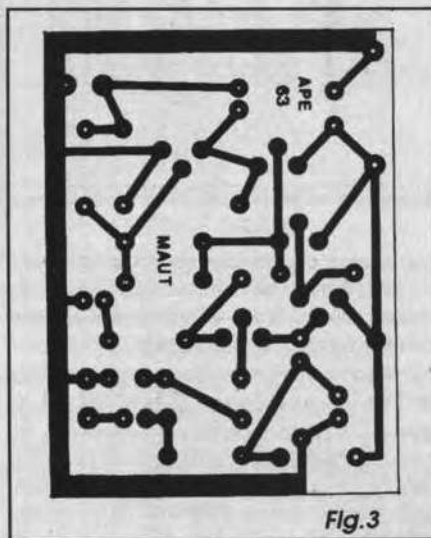
OPCIONAIS/DIVERSOS

- - Cabo blindado mono, para a conexão de entrada de sinal
- - Alto-falante (ou caixa acústica, ou ainda arranjo coaxial ou *triaxial*), de preferência tipo *full range*, impedância 8 ohms, 5 W.
- - Fonte de alimentação com saída entre 6 e 12 VCC (ver texto), sob uma corrente de 350 mA (700 mA, se for elaborado um conjunto duplo, estéreo - ver texto).

Fig.2

Fig.3

Fig.4

- FIG. 3 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Como a quantidade geral de componentes é moderada, o tamanho da placa especifica também ficou modesto, permitindo boa compactação geral à montagem... Entretanto, mesmo assim, nossos *leiautistas* optaram por um desenho *não congestionado* (em tese, seria possível *espremer* o *lay out* para cerca da *metade* das atuais dimensões...), de modo a facilitar a vida dos iniciantes, permitindo uma montagem com relativa *folga*, que evita erros de soldagem, e permite mais fácil correção de problemas e eventual manutenção... De qualquer modo, o padrão cobreado (em tamanho natural, na figura...) é simples e direto, de fácil reprodução... Como é padrão em **APE**, as áreas em negro representam as partes que *restam cobreadas* após a corrosão na solução de percloreto, enquanto que a parte em branco indica áreas nas quais a película de cobre é removida... Não esquecer daquela obrigatória e atenta conferência final, *antes* de se começar as inserções e soldagens das peças, já que qualquer correção necessária será muito mais facilmente implementada enquanto a placa estiver ainda *nua*... Nas **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** (encarte permanente de **APE**...) o leitor/hobbysta encontrará - se precisar - mais informações e conselhos **importantes** para o perfeito aproveitamento dessa técnica de montagem...

- FIG. 4 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - Pelo lado dos componentes (o *não cobreado*...), vemos agora todas as peças colocadas, identificadas pelas respectivas estilizações gráficas padronizadas por **APE**, codificadas pelos seus *nomes* alfanuméricos e/ou valores, além das **importantes** indicações posicionais e de polaridade... Lembramos que **todos** os transístores têm posição única e certa para inserção à placa (os de *epoxy* referenciados pelo seu lado *chato* e os metálicos pela *orelhinha* junto à base da peça...), o mesmo ocorrendo com o diodo (tem uma extremidade marcada por uma cinta ou anel em cor contrastante...). Também os capacitores eletrolíticos requerem a observação da polaridade dos terminais, conforme indicado (nos componentes, as polaridades são inscritas lateralmente, além da *perna mais longa* indicar - normalmente - o terminal **positivo**...). Capacitores comuns e resistores, não são polarizados, mas seus **valores** devem ser rigorosamente *lidos* e considerados, quando da inserção, já que qualquer *troca* será capaz de invalidar o funcionamento do circuito (e até de causar danos aos componentes ativos, os transístores...). Vale lembrar que o **TABELÃO APE** mantém informações permanentes

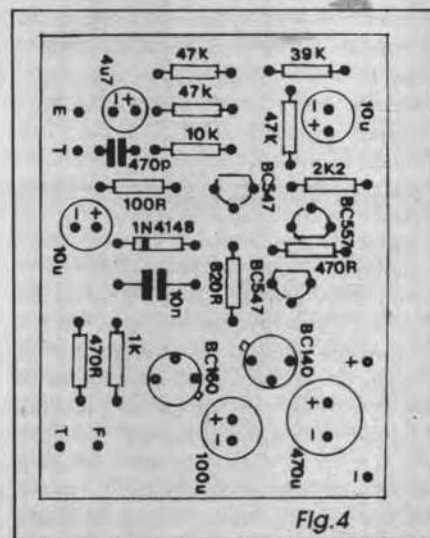
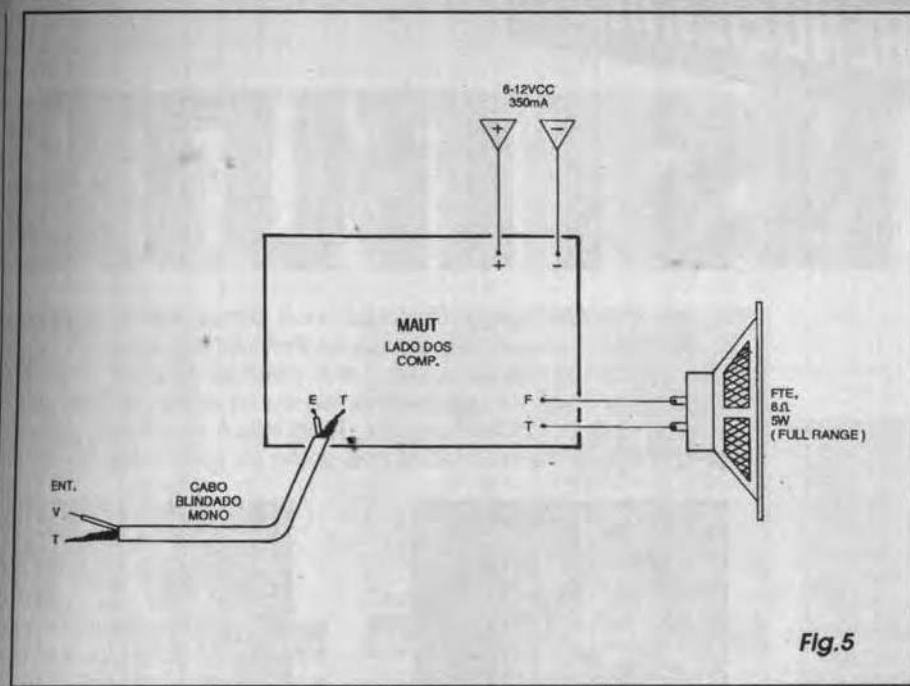



Fig.5

para o auxílio aos principiantes, inclusive na interpretação dos códigos de leitura de valores dos componentes... Terminadas as inserções e soldagens, uma verificação final, ponto a ponto, componente a componente, deve ser feita, para então serem cortados os excessos dos terminais, pela face cobreada do impresso...

- FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Continuamos a observar a placa (como na figura **4**) pelo seu lado *sem cobre*, só que agora com ênfase unicamente nas suas conexões externas, que se resumem à ligação ao *alto-falante* (via pontos **F-T**), da *alimentação* (pontos **+/-**) e *entrada*, esta feita com cabo *obrigatoriamente* blindado (aos pontos **E-T**). Notar que, tanto na conexão de entrada, quanto na de saída, o ponto **T** corresponde ao referencial de *terra*, também eletricamente equivalente à linha do **negativo** da alimentação. Enfim: como se trata de um *módulo* de amplificação (ou seja: eventuais controles de *volume*, *tonalidade*, etc., se requeridos, encontram-se em módulos *anteriores* a serem acoplados ao **MAUT**...), a simplicidade é total e as possibilidades de erro tornam-se diminutas...

●●●●●

UTILIZANDO O *MAUT*...

Um *módulo* de amplificacão de áudio, tipo *universal* - como o **MAUT** - deve ser de aplicação prática extremamente simples, bastando, em tese, intercalá-lo entre uma fonte de sinal convencional (ou direta, se o nível assim permitir, ou via módulo de pré-amplificação...) e um bom alto-falante (ou conjunto de falantes, determinando a recomendada impedância geral...), de preferência em caixa acústica ou sonofletor de boa qualidade... De resto, aplica-se a requerida alimentação ao módulo (e, eventualmente, também à fonte de sinal...), e... pronto!

Assim é com o **MAUT**... Sua entrada *aceita* qualquer sinal originalmente aplicável a uma entrada *auxiliar* convencional, graças à impedância padronizada, e boa sensibilidade geral... Em alguns casos, até conexão *direta* de microfones ou fonocaptores poderá ser tentada, desde que tais fontes apresentem nível de saída razoável, e que sejam intercalados módulos passivos de controle de volume/ tonalidade (potenciômetros, redes RC, etc.).

Mesmo sob potência máxima (alimentação de 12 V, e nível de sinal na entrada em condição elevada...), devido à excelente estrutura interna do circuito, *não ocorre* aquecimento notável nos transístores de saída (BC140/BC160), razão pela qual sequer foi necessária a inclusão de radiadores de calor nos ditos cujos...

Não esquecer que, sendo grande a sensibilidade de entrada do circuito, e sendo de média para alta a impedância, se a cabagem de sinal não for cuidadosamente blindada, a ocorrência de zumbidos será praticamente inevitável... Assim, manter curtas, diretas e *shieldadas* tais conexões, como é norma em aplicações de áudio... Quanto à fonte de alimentação, conforme foi dito no início, nem precisa ser do tipo *super-limpa* (desde que atenda aos parâmetros de tensão e corrente indicados...). Entretanto, fontes com nível de *riple* inerentemente baixo, são sempre *melhores* para garantir um som final absolutamente livre de zumbidos, distorções, etc.

Finalizando, ainda conforme sugerimos inicialmente, a realização de um sistema estéreo, devido à simplicidade geral do arranjo (e ao seu baixo custo geral...), será muito fácil, bastando partir da construção de *dois* módulos **MAUT**, e considerando que a corrente necessária também deve ser *dobrada* (com relação ao parâmetro individual...), ficando em 700 mA. Se o conjunto receber os sinais de saída de um pequeno *CD player*, daqueles destinados a uso portátil, ou para acoplamento em carros, o caro leitor/hobbysta obterá, por um custo final extremamente *em conta*, um excelente sistema de som doméstico! ■

MICROFONE FEITO EM CASA...

*UM **QUEBRA GALHO** DE ALTO NÍVEL...! CIRCUITINHO SUPER-SIMPLES, PARA CUJA MONTAGEM PROVAVELMENTE O CARO LEITOR/HOBBYSTA APENAS TERÁ QUE ADQUIRIR **UM** TRANSÍSTOR (JÁ QUE OS POUCOS OUTROS COMPONENTES, COM TODA CERTEZA ESTÃO DISPONÍVEIS AÍ MESMO, NA **SUCATA** DA BANCADA...)! O NOME, LITERALMENTE, **DIZ O QUE É A COISA**: A PARTIR DE UM PEQUENO ALTO-FALANTE (2 OU 2 1/2"), QUE PODE ATÉ SER REAPROVEITADO DE ALGUM VELHO RADINHO DE BOLSO, DESMANTELADO, MAIS **MEIA DÚZIA DE QUATRO OU CINCO** PEÇAS CORRIQUEIRAS, SERÁ OBTIDO UM ÓTIMO MICROFONE, DE BOA FIDELIDADE, SENSIBILIDADE MAIS DO QUE SUFICIENTE PARA QUALQUER APLICAÇÃO PRÁTICA...! ATRAVÉS DE UMA CONCEPÇÃO DE **LAY OUT** ESPECIALMENTE DIRECIONADA PARA A UTILIZAÇÃO, O **JEITÃO** FINAL DO **MIFEC (MICROFONE FEITO EM CASA...)** NÃO **ENVERGONHARÁ** NINGUÉM, COM O QUE O DITO CUJO PODERÁ SER USADO POR CONJUNTOS MUSICAIS, ATIVIDADES DE PALCO, ETC., SEM O MENOR **CONSTRANGIMENTO** (JÁ QUE TANTO O DESEMPENHO, QUANTO A PRÓPRIA APARÊNCIA, POUCO - OU NADA - FICARÃO DEVENDO AOS DE UM MICROFONE DE **VERDADE**...). MAIS UM DETALHE: OS SINAIS DE SAÍDA DO **MIFEC** SÃO APRESENTADOS EM NÍVEL E SOB IMPEDÂNCIA PERFEITAMENTE ADEQUADOS À PLENA EXCITAÇÃO DE QUALQUER BOM AMPLIFICADOR OU PRÉ-AMPLIFICADOR...! ENTÃO, É ISSO: SE O CARO LEITOR **NÃO TEM** UM BOM MICROFONE (E ESTE É UM DISPOSITIVO EXTREMAMENTE ÚTIL NA BANCADA, OU ABSOLUTAMENTE NECESSÁRIO EM MUITAS APLICAÇÕES DE ÁUDIO...), AQUI ESTÁ A OPORTUNIDADE DE OBTER UM, BASTANTE BOM, **A PREÇO DE BANANA...!***

Todos vocês (talvez com exceção de algum iniciante absoluto, por aí...) sabem que, pelos seus princípios de funcionamento, um alto-falante também pode *agir ao contrário*, ou seja: em vez de receber sinais elétricos e convertê-los em som, *receber sons e transformá-los em sinais elétricos*, graças aos fenômenos eletro-magnéticos envolvidos (e que já foram, em sua essência, estudados em distante *aula* do **ABC DA ELETRÔNICA**...)! No caso, o alto-falante *pode* passar a funcionar como se fosse um... microfone...! Efetivamente, muitos circuitos práticos **usam** essa *bissexualidade* do alto-falante... Um exemplo mais do que típico, está nos arranjos de inter-comunicadores, onde o *mesmo* componente usado pelo circuito para **emitir** o som (na função de recepção...), pode ser chaveado para **captar** o som (na função de emissão...).

Frequentemente, na falta de um verdadeiro microfone, o hobbysta vê-se obrigado a improvisar a partir de um alto-falante, no teste de módulos de amplificação ou pré-amplificação, por exemplo... Embora funcione, a qualidade do som obtido é extremamente baixa, com uma curva de resposta tonal muito *abafada*, sensibilidade quase nula, e grandes dificuldades no correto *casamento* de impedâncias com a respectiva entrada de amplificação ou pré-amplificação... Enfim, o truque, em sua forma direta, *quebra o galho*, porém muito *male, male*...

O presente projeto, mui adequadamente denominado **MICROFONE FEITO EM CASA...**, faz com que um pequeno alto-falante (devem existir vários aí, jogados na *sucata* do hobbysta...) **realmente** *funcione* como *bom* microfone, sob todos os aspectos...! Nada daquele som abafado, daquela sensibilidade reduzida, daquele *descasamento* intenso que se obteriam com um alto-falante usado *a seco* na função *invertida* (como microfone...). O nosso protótipo foi utilizado até por um grupo musical, tanto em ensaios, quanto no palco, e *poucas pessoas* perceberam que o dito cujo não era, propriamente, um microfone!

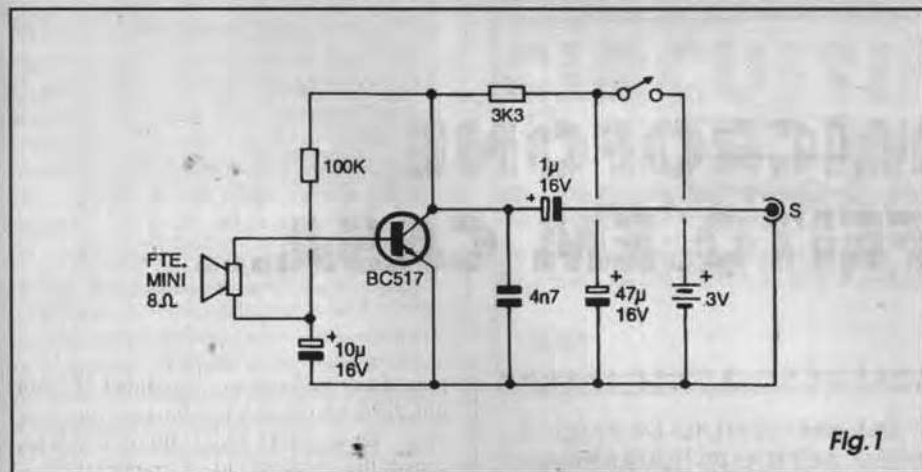
Certamente que (não estamos aqui para enganar ninguém, já que para isso tem os políticos, os candidatos, a velha corja...) não é possível estabelecer uma comparação *pau a pau* com um microfone **mesmo**, de alto desempenho, extrema fidelidade, nível de sinal super-reforçado, etc. Entretanto, considerando a *coisa* como um *quebra galho*, podemos classificar como um *improviso de alto nível!* Tanto o custo, quanto o nível de dificuldade na montagem, situam-se (como conveniente...) *lá em baixo!* Dessa forma, desde a aplicação como microfone de bancada (para testes...), até a utilização prática em funções mais *nobres* (para bandas e conjuntos musicais, formados por músicos *duros* - no sentido financeiro do termo...), o **MIFEC** ***dará conta do recado!***

●●●●●

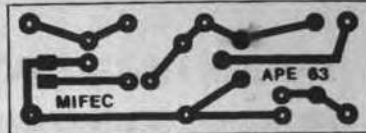
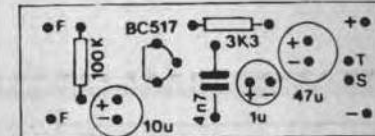
- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Para sintetizar o circuitinho até o ponto de máxima miniaturização, reduzindo a quantidade de componentes a *quase nada*, utilizamos como

Fig.1

Fig.2

Fig.3

peça ativa um transístor de pequena potência, porém com um *ganhão enorme*, ou seja: um tipo *Darlington*, BC517, capaz de um fator de amplificação em torno de *um milhar de vezes*, com o que, logo de cara, já *matamos* o problema do sinal muito reduzido oferecido nos terminais do alto-falante, quando usado como microfone... Outro ponto interessante é a colocação do alto-falante/microfone *em série* com o percurso normal da polarização de **base** aplicada ao super-transístor, com o que sobrepassamos o problema do casamento de impedâncias... Um capacitor eletrolítico de 10u desacopla esse módulo de entrada, garantindo boa estabilidade ao conjunto... Notar ainda o sistema de polarização *automática* do BC517, com o resistor de 100K *puxando* a dita cuja diretamente do **coletor** do componente, este devidamente *carregado* pelo resistor de 3K3, valores perfeitamente adequados à baixa tensão geral de alimentação (um parâmetro também exigido pela intenção de miniaturização geral...). Tal arranjo de polarização também contribui para máxima estabilidade do circuito, e melhor aproveitamento possível dos tênues sinais gerados pelo alto-falante... Um capacitor de poliéster, de 4n7, *filtra* o sinal já grandemente amplificado, o qual, em seguida, é entregue à saída geral, através do capacitor/isolador de 1u... A alimentação - como já foi mencionado - fica por conta de duas pilhazinhas (podem ser pequenas, *palito*, ou mesmo tipo *botão*...) totalizando 3 volts, sob corrente irrisória, garantindo grande durabilidade à fonte de energia... Um eletrolítico de 47u faz o desacoplamento geral da alimentação, importante para a estabilização de impedância, em circuitos desse tipo... Embora o consumo seja extremamente baixo, um pequeno interruptor foi inserido na linha do **positivo** da alimentação, permitindo assim *ligar-desligar* o **MIFEC**, confortavelmente...

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECIFICO - A plaquinha é uma *titiquinha*, de tão pequena e simples... Qualquer *lasca* de fenolite cobreado que esteja por aí, sobrando, jogada no fundo da *sucata*, dará para a confecão...! O diagrama mostra, em escala 1:1 (tamanho natural, portanto...), o padrão cobreado, de facílima reprodução... Embora o uso de decalques ácido-resistentes gere um acabamento mais bonito e profissional, nada impede que o leitor/hobbysta realize a traçagem com tinta, caneta apropriada (até do tipo descartável...), desde que *capriche* e confira tudo direitinho, ao final... Aos novatos, recomendamos ler as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, onde fundamentais conselhos e *dicas* são permanentemente mencionados, a respeito do tema...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O lado oposto da placa (não cobreado...) mostra agora a colocação das peças sobre o impresso (ficam *fora* apenas o pequeno alto-falante, as pilhas e o interruptor geral, a serem vistos na próxima figura...). Todos os componentes encontram-se identificados pelos seus códigos, polaridades e demais características, dentro da estilização adotada pelos desenhistas de **APE** (e já mais do que aprovada, ao longo de 5 anos *e cacetada*, pelos caros leitores/hobbystas...). Os iniciantes (e os mais distraídos...) devem observar especialmente os seguintes pontos: posicionamento do transístor, com seu lado *chato* voltado para o lugar ocupado pelo resistor de 100K, e *polaridade* dos três capacitores eletrolíticos (claramente indicada...). Atenção, também, para não inverter a colocação dos dois resistores... Quem ainda for *pagão* terá que consultar o **TABELÃO APE** para decifrar o respectivo código de cores e não *pisar na bola*... Todos os com-

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Transístor *Darlington* BC517
- 1 - Resistor 3K3 x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Capacitor(poliéster, *plate* ou disco)4n7
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1u x 16V (ou tensão maior...)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Alto-falante mini ou micro (2"ou 2 1/2"), impedância 8 ohms (Por uma questão de praticidade e miniaturização, *quanto menor* o alto-falante, *melhor*... Existem alguns realmente *pequenos*, com *menos de 2"* de diâmetro, e que são usados internamente em fones de ouvido... Também servirão...)
- 1 - Placa de circuito impresso, com *lay out* específico para a montagem (4,8 x 1,7 cm.)
- 1 - Interruptor *mini* ou *micro* (pode ser uma *H-H zinha*...)
- 1 - Suporte para 2 pilhas pequenas (considerar ainda a possibilidade de usar pilhas *palito* ou mesmo *botão*, casos em que o suporte deverá ser *improvisado* pelo leitor/hobbysta...)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - *Container* de forma tubular (cilíndrica), cujas medidas poderão variar, a partir das reais dimensões da alimentação (pilhas) e tamanho do alto-falante utilizado... Um tubo medindo cerca de 14 cm. de comprimento, por um diâmetro entre 3,0 e 5,0 cm, servirá, na maioria dos casos...
- - Cabo blindado mono, no comprimento requerido para a confortável conexão do **MIFEC** com a respectiva entrada de amplificação ou pré-amplificação
- - Parafusos, porcas, adesivos fortes, etc., para fixações diversas

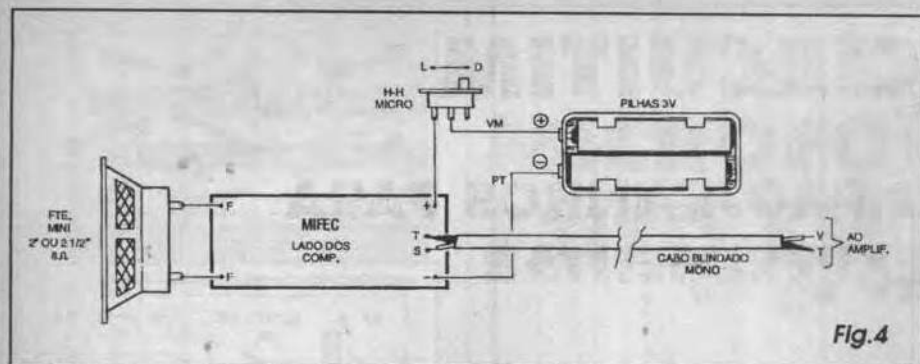



Fig.4

ponentes devem ficar bem rentes à placa, para manter o conjunto tão compacto quanto possível... Terminadas as soldagens, é bom reconferir tudo, aproveitando para certificar-se de que os pontos de solda estão todos bem feitinhos, sem excessos ou faltas, sem *curtos* e sem contatos imperfeitos... Finalizando, podem ser cortadas as sobras dos terminais, pelo lado cobreado...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - O pequeno alto-falante deve ser ligado aos pontos **F-F** da plaquinha, de preferência através de pedacinhos curtos de fio rígido nú, dando uma certa estabilidade mecânica ao conjunto (a plaquinha, pela sua leveza, ficará praticamente presa à retaguarda do falantinho...). Aos pontos (+) e (-) ligam-se, respectivamente, os fios do **positivo (vermelho)** e **negativo (preto)** vindos do suporte das pilhas... O pequeno interruptor deve ser eletricamente intercalado no fio **vermelho (positivo)**. Finalmente, aos pontos **S-T** são ligados, respectivamente, o fio **vivo** (interno) e **terra** (malha externa) do cabo blindado mono que levará o sinal do **MIFEC** à amplificação ou pré-amplificação... Notar que o próprio dimensionamento físico das conexões indicadas na figura, dependerá bastante das medidas e formas gerais do *container* obtido ou escolhido para abrigar o conjunto... Assim, fazer as conexões em conssonância com as informações visuais mostradas na próxima figura...

- FIG. 5 - *ENTUBANDO* O *MIFEC* (êpa!) - O diagrama dá uma boa idéia geral de como devem ficar as *coisas* dentro do *container* tubular recomendado no item **OPCIONAIS/DIVERSOS** da **LISTA DE PEÇAS**... Organizando e fixando as partes *em linha, primeiro* o falantinho, *depois* a placa, e *finalmente* o suporte com as pilhas, o conjunto *casará* muito bem, mecanicamente, com o sugerido formato da caixa... Pela *ré* sairá o cabo blindado mono (no comprimento necessário...), enquanto que no centro do tubo, em posição lateral, pode ficar o pequeno interruptor da alimentação... Para a fixação do alto-falante, pode ser usado adesivo forte (de *cianoacrilato* ou de *epoxy*...), aplicado com **grande cuidado**, já que se a cola atingir o cone do componente, poderá invalidar seu funcionamento, ou acrescentar distorções e perda de sensibilidade (devido ao endurecimento)... Os espaços eventualmente *sobrantes* dentro do tubo, podem ser preenchidos com pedaços de espuma de *nylon*, para que o conjunto resulte firme... A *boca* do **MIFEC** poderá ser protegida por um pequeno círculo de tela metálica, ou mesmo de tecido normalmente usado no frontal de caixas acústicas... Pintar o *container* externamente (isso, se feito, deverá ser providenciado *antes* de se acomodar as partes no seu interior, conforme figura...) de preto fôsco, dará um acabamento bastante profissional ao conjunto... A anexação de uma presilha dotada de rosca, fará com que o **MIFEC**, mesmo se *examinado* de perto, *pareça muito* com um microfone comercial comprado pronto na loja... Enfim: vale a pena um pouco de *capricho* no acabamento, principalmente se for pretendida a utilização do **MIFEC** *ao vivo*, num palco, por exemplo...!

UTILIZAÇÃO PRÁTICA...

O **MIFEC** deverá (poderá...) ser utilizado *exatamente* como o seria um microfone *de verdade* adquirido em loja... Basta dotar o seu cabo blindado mono de saída, do conveniente *plugue* para conexão à entrada de amplificação ou pré-amplificação (na maioria dos casos, um *plugão* universal, idêntico ao utilizado nos cabos de guitarras...).

Nível, impedância, fidelidade, etc., parametram-se em pontos médios, *bastante aceitáveis*, no **MIFEC**, com o que praticamente qualquer entrada convencional *aceitará* bem a conexão... Obviamente que, através do conveniente ajuste dos controles específicos de *volume*, *tonalidade*, etc. , do amplificador ou pré, o desempenho final poderá ser otimizado, até se obter a desejada qualidade/intensidade sonora, mas isso já é uma questão do gosto pessoal de cada usuário...

Se for constatato *zumbido* no som, observar se não estão invertidas as conexões do cabo blindado de saída (ou na ligação à plaquinha interna do **MIFEC** ou na conexão ao *plugue*, na sua outra extremidade...). A propósito, a utilização de um *container* **metálico** para abrigar o conjunto (nos moldes gerais propostos na figura 5...), e a ligação elétrica do dito envoltório à linha do **negativo** da alimentação do circuitinho, contribuirá também para eventual blindagem contra *zumbidos* e captações não desejadas... ■

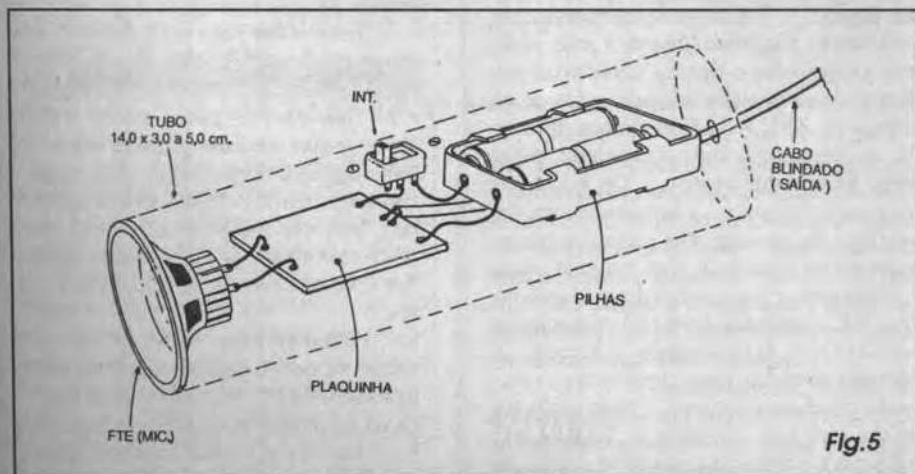



Fig.5

CIRCUITIM

CIRCUITIM

2 PROJETINHOS PARA EXPERIMENTAR

*Ultimamente não tem **sobrado** espaço na paginação de **APE** para a inserção dos **CIRCUITINs**, uma espécie de **mini-seção**, esporádica, que fazia grande sucesso entre os leitores/hobbystas, em tempos anteriores... Muitos de vocês, inclusive, têm escrito cartinhas (até meio **malcriadas**...) reclamando pela ausência dos ditos **CIRCUITINs**... Explicamos sempre que esses mini-projetos ou idéias estão sempre na boca de espera e, surgindo oportunidade (e espaço editorial...) são apresentados!*

Só para provar que **não nos esquecemos** do assunto, aqui estão, logo de uma vez, **dois CIRCUITINS**, na forma de mini-projetos testados em nosso Laboratório, e que vocês podem realizar experimentalmente, até usando-os como ponto de partida para o desenvolvimento de circuitos e aplicações que tenham em mente inventar...

Sem muito *nheco-nheco* (que o nosso problema é... espaço...), aí vão as duas idéias, ambas fáceis de serem verificadas em *proto-board*, ou (para quem for mais afoito...) de serem diretamente implementadas através de *lay outs* específicos de circuito impresso (cuja criação não deverá oferecer grandes dificuldades a qualquer hobbysta juramentado...).

●●●●●

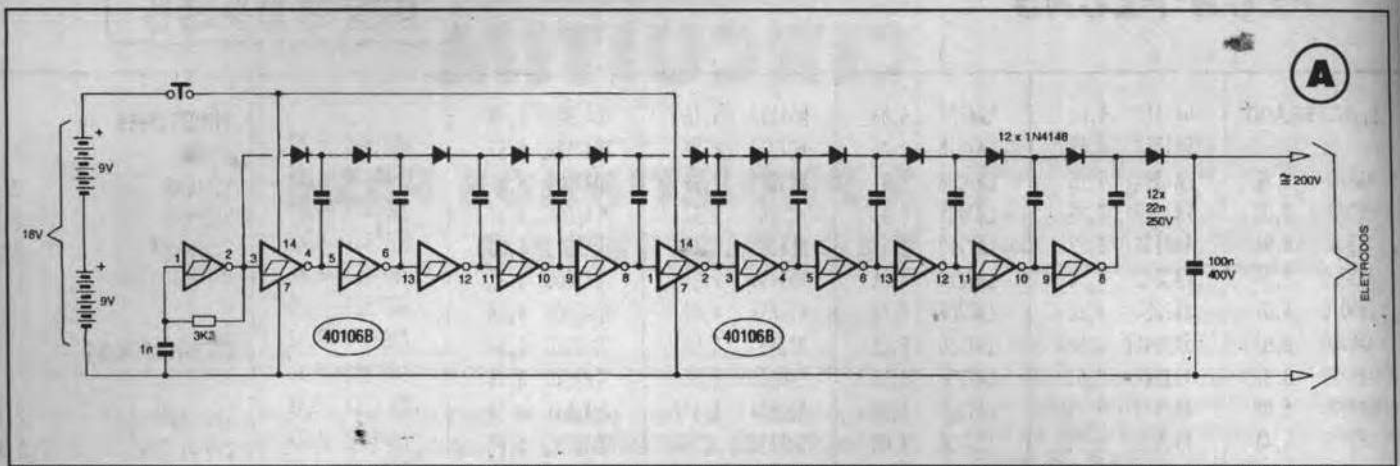
CIRCUITIM *CHOCANTE!* (RAIOS QUE O PARTAM...)

- FIG. A - Num arranjo bem pouco ortodoxo, dois integrados digitais C.MOS (ambos *hex Schmitt Trigger, simples inversores*...), mais um punhado de diodos comuns (1N4148) e de capacitores de poliéster (também de parâmetros convencionais), um único resistor, e duas bateriazinhas de 9V, formam um poderoso elevador (multiplicador) de tensão capaz de *pegar* os 18V correspondentes ao *seriamento* das duas bateriazinhas, e *levantá-los* até mais de 200V que, direcionados a um par de eletrodos, podem configurar um prático *bastão de defesa* do tipo *eletrocutador*, portátil...! No fundo, o arranjo não passa de um melhoramento da *velha* estrutura dos multiplicadores de tensão baseados em cadeias de diodos e capacitores, submetidos a C.A., e cujos potenciais vão se *acumulando* pela soma das cargas individuais dos capacitores, até se mostrarem - no final da cadeia - em níveis surpreendentemente elevados! A novidade consiste no uso *ativo* de *gates* C.MOS em cada estágio da cadeia multiplicadora (ou somadora...) de modo a garantir níveis finais de **corrente** nitidamente mais altos do que os *esperáveis* em arranjos convencionais desse tipo... O primeiro *gate* (esquerda, no esquema...) oscila em frequência relativamente alta, graduada pelos valores do resistor de 3K3 e capacitor de 1n, proporcionando na sua saída (pino 2 do *primeiro* 40106...) um trem de pulsos com nível próximo a 18V (notem que os C.MOS, nesse circuito experimental, são *forçados* a trabalhar no *limite máximo absoluto* de tensão de alimentação, segundo os parâmetros recomendados pelos fabricantes desses componentes...). Em seguida, tais pulsos são manejados por uma seqüência de células somadoras/multiplicadoras (num total de 11...), cada uma formada por um *gate* de 40106, um diodo 1N4148, e um capacitor de poliéster (22n x 250V)... Lá na *ponta* do sistema, sob a estabilização proporcionada por um capacitor final (poliéster) de 100n x 400V, uma C.C. (altamente *riplada*...) de **mais de 200V** é obtida! E isso sob um nível de corrente capaz de *dar um choque* considerável (ainda que não mortal...)! Com um pouco de criatividade e algum trabalho de desenho, o conjunto poderá ser ditribuído sobre uma placa de circuito impresso retangular, longa e estreita, de modo que tudo (inclusive as duas bateriazinhas...) possa ser enfiado num tubo comprido, contendo numa das extremidades uma espécie de manopla, dotada do *push-button* interruptor geral , e - na outra - dois eletrodos metálicos curtos e agudos... Dentro da idéia de usar o projeto como *bastão de defesa*, obviamente o *container* deve ser de material isolante, para proteger o próprio usuário contra a *descarga* elétrica de considerável tensão, gerada nos eletrodos finais...!

●●●●●

Imaginado para uso momentâneo e esporádico, o consumo médio do circuito ficará em níveis bastante baixos, perfeitamente *suportáveis* pelo par de bateriazinhas... Entretanto, quem quiser dar outros usos à idéia circuital básica, poderá também alimentar o conjunto com uma pequena fonte de 12 a 15V (nesse caso, **não** se recomenda a tensão de 18V que, se ultrapassada, arruinará imediatamente os integrados C.MOS...), mesmo *modesta* em termos de corrente (250 mA *darão e sobrarão*...).

Em qualquer caso (ou uso...) uma recomendação: embora os níveis finais de **energia** tenham sido parametrados de modo a serem *suportáveis, biologicamente*, por pessoas ou animais, sem que danos mais sérios do que um mero susto lhes sejam causados, **é possível** que, em indivíduos portadores de lesões neurológicas, epilepsia, sujeição a espasmos ou *ataques*, problemas cardíacos, etc., o *choque* determine conseqüências **perigosas** (até **fatais**, embora em *raríssimos* casos...). Portanto, **bom senso**, antes de tudo, no uso real do projeto, certo...?

●●●●●

CIRCUITIM *ILUMINANTE!* (FLUORESCENTE DE EMERGÊNCIA P/O CARRO)

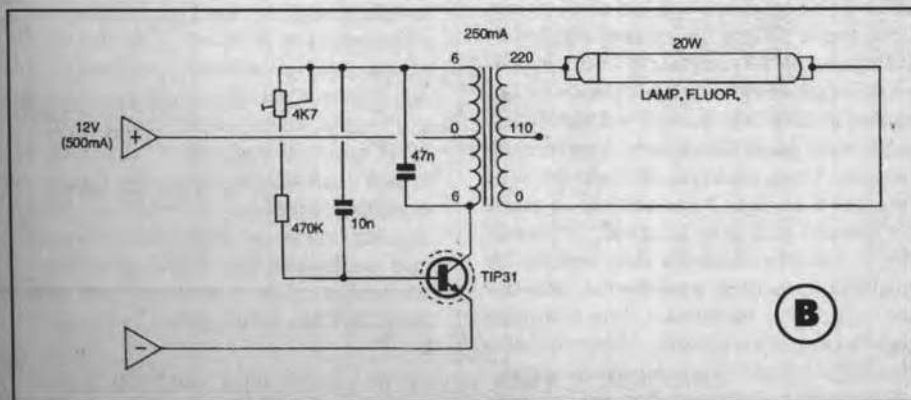
- **FIG. B** - Num arranjo bastante convencional (e super-conhecido dos hobbystas *veteranos*...) de oscilador por realimentação indutiva, usando como elemento dessa mesma realimentação, o enrolamento *secundário* de um transformador de força comum, o **circuitim** sugerido traz, como elemento ativo, um único transístor de potência, TIP31, que - com o auxílio de polarização e acoplamento proporcionado por alguns poucos resistores e capacitores - proporciona ao dito *secundário* (usado, no caso, na função real de...*primário*...) uma sequência muito rápida e constante de pulsos de baixa tensão e alta energia... Após a elevação proporcionada pelo transformador, no seu *primário* (usado, no caso, como... *secundário*...) surgem pulsos de tensão suficientemente alta para ionizar uma lâmpada fluorescente comum (20W, tipicamente...), que acenderá a partir dos 12 VCC originalmente usados para alimentar o circuitinho...! Através do ajuste do *trim-pot* de 4K7, uma condição ideal de máximo rendimento luminoso na tal lâmpada deverá ser obtida, experimentalmente... É importante dotar o TIP31 de um pequeno dissipador de calor, principalmente se a intenção de uso for para aplicações prolongadas... Para utilização como iluminação de emergência a ser levada no carro, obviamente que a alimentação deverá ser *puxada* da própria bateria do veículo, via par de cabos polarizados (as *velhas* cores **vermelho** e **preto**...) dotados de garras grandes, compatíveis com as dimensões dos terminais da dita bateria... Observar que o transformador deve apresentar, em seus parâmetros nominais, um *primário* para 0-110-220V, e um *secundário* para 6-0-6V, sob corrente de 250 mA...

●●●●●

Alguns pontos a considerar: mesmo lâmpadas fluorescentes com *filamentos queimados* poderão ser acionadas pelo circuito! Os dois terminais normalmente existentes em cada extremidade da lâmpada, poderão ser *curto-circuitados* entre sí, conforme mostra o diagrama... Observar que devem ser usados, para excitação da lâmpada, os fios *extremos* do *primário* original do *trafo*, ou sejam: os correspodentes às conexões de **0** e **220**, ignorando-se o fio central (110).

Inicialmente, na primeira vez em que se alimentar/experimentar o arranjo, o *trim-pot* poderá ser colocado em sua posição média... Em seguida, em giro lento, o dito *trim-pot* poderá ser reajustado, fixando-se a calibração no ponto em que o melhor rendimento luminoso seja obtido na lâmpada... Lembramos que não é possível obter, nessa configuração supersimples, a **mesma** luminosidade da lâmpada alimentada por energia da C.A. (110-220V), e dotada dos seus mecanismos de disparo (*starter*), reator, etc. Entretanto, para as finalidades emergenciais imaginadas, a luz será perfeitamente *aproveitável*...

Com um pouco de habilidade e atenção, o leitor/hobbysta poderá criar um pequeno *lay out* específico de circuito impresso para a interligação dos componentes, de forma elegante e prática, organizando o conjunto como uma luminária semi-portátil, apresentando um *rabicho* polarizado não muito curto (cabo vermelho/preto com 2 a 5 metros de comprimento...).

Também é possível utilizar a idéia como módulo para iluminação de emergência em residências, estabelecimentos comerciais, etc., de modo a (com energia fornecida por baterias automotivas mantidas sob carga, por módulos eletrônicos específicos...) suprir de luz pontos estratégicos, no caso de um *black out* (falta de força na rede C.A. local...). Ponham essas *moringuinhas cheias de caspa* para funcionar, que acharão inúmeras possibilidades aplicativas para o arranjo...! ■

O SOM E A ELETRÔNICA
(parte 1)

*SOB UMA INTERPRETAÇÃO GERAL, O **GROSSO** DOS ASSUNTOS PURAMENTE TÉCNICOS, AS REAIS **BASES TEÓRICAS** DA MODERNA ELETRÔNICA, JÁ FORAM DEVIDAMENTE PASSADAS AOS LEITORES/**ALUNOS** AO LONGO DAS 27 **AULAS** ANTERIORES DO **ABCDE**... QUEM SEGUIU DIREITINHO TODOS OS EXEMPLARES DA REVISTA **ABC DA ELETRÔNICA**, E, MAIS RECENTEMENTE, ACOMPANHOU AS LIÇÕES ENCARTADAS EM **APRENDENDO & PRATICANDO ELETRÔNICA**, JÁ TEM - COM SEGURANÇA - UM EXECELENTE **ALICERCE** PARA OS PRÓXIMOS TEMAS A SEREM ABORDADOS...! CONFORME UM CRONOGRAMA PREVIAMENTE TRAÇADO (QUE, PORÉM, PODE A QUALQUER HORA SER MODIFICADO, SE **SENTIRMOS** QUE VOCÊS ESTÃO **PEDINDO** UM REDIRECIONAMENTO...), COMEÇAREMOS AGORA AS ANÁLISES TEÓRICO/PRÁTICAS DE SETORES E ASSUNTOS PURAMENTE **APLICATIVOS**, MAIS CENTRADOS NO **DIA-A-DIA** DA ELETRÔNICA PRÁTICA... NO PRIMEIRO GRUPO DE **AULAS** DA PRESENTE FASE, ESTUDAREMOS AS CORRELAÇÕES ENTRE DOIS IMPORTANTES **UNIVERSOS** TECNOLÓGICOS, COMEÇANDO POR AVALIAR O **CASAMENTO** ENTRE O **SOM E A ELETRÔNICA** (PROVAVELMENTE O **PRIMEIRO** DOS INÚMEROS **CASAMENTOS** BEM SUCEDIDOS QUE A ELETRÔNICA FEZ COM OUTRAS ÁREAS DA TECNOLOGIA, AO LONGO DA SUA EVOLUÇÃO, NO DECORRER DO PRESENTE SÉCULO, E MUITO INTENSAMENTE, NAS ÚLTIMAS DÉCADAS...). ACOMPANHEM ATENTAMENTE, POIS O TEMA É FASCINANTE, ABRANGENTE, E DE UTILIDADE **REAL** (BASTA LEMBRAR QUE AÍ NA SUA CASA, TIRANDO AS **PESSOAS**, PROVAVELMENTE TUDO - OU QUASE TUDO - O QUE EMITE ALGUM TIPO DE SOM, FALA, MÚSICA, ETC., É, CERTAMENTE, **ELETRÔNICO**...)!*

O QUE É O SOM, E COMO ELE *VIAJA*...

Com toda a parafernália sonora eletrônica que nos cerca, hoje, fica um pouco difícil de perceber isso, mas durante muitos milhões de anos, **SOM** e **ELETRÔNICA** *nada tiveram em comum* (mesmo porque, SOM é uma manifestação *tão velha quanto o mundo*, mas a ELETRÔNICA *é ainda um bebê, na história da humanidade*...). Antigamente não se conheciam maneiras de gerar, captar, modificar ou amplificar os SONS, a partir de *fenômenos elétricos controlados* (ou, em outras palavras, por métodos *ELETRÔNICOS*...). Apenas a aproximadamente *um século* (na história do Homem sobre a Terra, *um século* representa pouca coisa mais do que *nada*, em termos de Tempo relativo...) que a evolução em diversas áreas da Ciência começou a promover o *casamento* entre o SOM e a ELETRÔNICA, criando pouco a pouco todo esse Universo do **áudio**, como o entendemos hoje, nas suas maravilhosas manifestações técnicas...!

Entretanto, para entendermos bem as razões do sucesso desse *casamento*, além dos conhecimentos teóricos da pura ELETRÔNICA (dos quais vocês

já receberam a parte fundamental, via *aulas* anteriores do **ABCDE**...), é essencial aprendermos alguma coisa sobre o SOM **em sí**, para *depois* podermos intuir, com maior facilidade, as *afinidades* matemáticas, conceituais, físicas e práticas entre essas duas *entidades*...

Vamos, então, *dar uma de Spielberger*, e imaginar um cenário pré-histórico... Nos primórdios da Humanidade, o troglodita agachado à entrada da sua caverna, com certeza extasiava-se e impressionava-se *muito* com os ruídos da Natureza (embora, naquelas eras, os sentidos mais importantes para a sobrevivência fossem - provavelmente - a *visão* e o *olfato*...), o canto dos pássaros, o rugido das feras, o zumbido do vento, o bramido do mar, o inconfundível tamborilar da chuva caindo, o estrondo das tempestades, o ribombar dos trovões (e tudo isso, notem, *sem nenhum CD-Player com amplificador de alta-fidelidade de 100W para a reprodução...!*). Não deve ter demorado muito, presumimos, para que o Homem pensasse em *reproduzir* ou *imitar* essas manifestações tão... impressionantes! Aprendeu, então, a modular a própria vóz, a percutir objetos... Inventou, assim, o *barulho gerado intencionalmente* (e as consequências antropológicas disso deram no que deram: essa louca "civilização" barulhenta que temos, com Amado Batista e Ray Charles, Leandro & Leonardo e Beatles, Fundo de Quintal e Aerosmith, SBT e MTV...).

Dá pra dizer que o SOM é, pelo menos, **tão antigo quanto o primeiro *ouvido que o ouviu***... O SOM *nasceu* quando o primeiro animal dotado do sentido capaz de perceber e analisar a sua *vibração*, o *reconheceu*, e começou a analisar, ainda intuitivamente, seus significados...! Aquele animalzinho, perdido nas brumas do jurássico (ou seria do cambriano, ou do raio que o parta...?) *descobriu* o SOM... Mas, certamente, *ainda não sabia o que ele era*...!

●●●●●

Então, O QUE É O SOM...? É uma *vibração*, uma manifestação *mecânica* (*movimento*, portanto...), para cuja captação a Natureza nos dotou de um sentido específico... Nessa análise simplista (porém irrefutável...), podemos definir SOM como **tudo aquilo que pode ser ouvido**...! Entretanto, como vivemos num Mundo tecnológico, onde tudo deve ser cientificamente explicado, temos que aprofundar um pouco tal conceito elementar... Dizemos, então, que o SOM é **uma perturbação que se propaga num meio físico qualquer (gasoso, líquido ou sólido) através de movimento ondulatório**... Entretanto, é sempre bom lembrar que *nem toda* manifestação com tais características mecânicas pode ser chamada de SOM, já que nossos ineficientes ouvidos *precisam* de parâmetros específicos de FREQUÊNCIA, INTENSIDADE, etc, para *reconhecer* algo como... **SOM**!

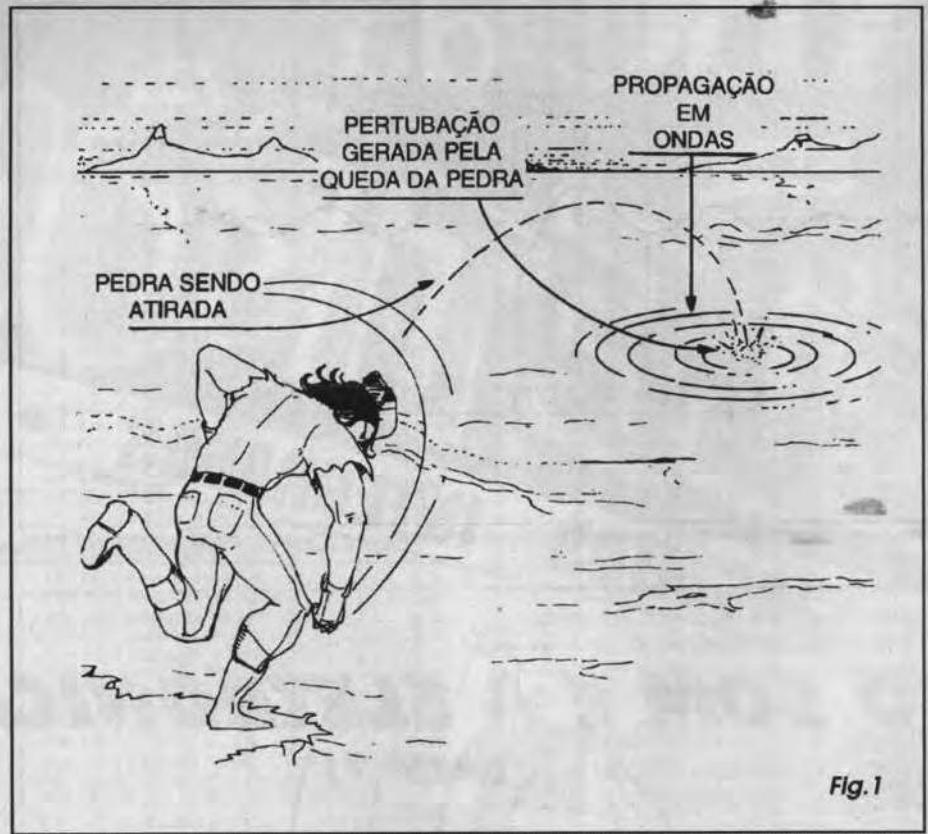



Fig.1

●●●●●

- FIG. 1 - APEDREJANDO O LAGO, FEITO UMA BESTA... - Para melhor entender essa história de *manifestação mecânica ondulatória*, vamos recorrer a uma analogia clássica, porém bastante elucidativa: atirando uma pedra na água, numa lagoa bastante calma, cuja superfície (de preferência na ausência de vento, para que nenhum outro fator energético *perturbe* nossa interpretação...), em repouso, se encontre *bem lisa*, o impacto gera uma **perturbação** que podemos acompanhar visualmente... Essa perturbação se propaga circularmente, na forma de ondas sucessivas, como que *emitidas* pelo *ponto gerador* (local onde a pedra impactou a água...). Esse é um nítido *fenômeno mecânico de propagação ondulatória*, e só difere do SOM por uma questão de... velocidade...!

- FIG. 2 - ENTRANDO NA ÁGUA ATÉ O *ZÓIO*... - Se o caro leitor/*aluno* pedir para um amigo executar a ação proposta na **FIG. 1** (atirar a pedra...) e esperar o acontecimento mergulhado na água, de maneira que seus olhos fiquem bem próximos à superfície do lago (se o amigo tiver má pontaria, você levará a pedrada *na cabeça* e daí poderá fazer algumas análises astronômicas a partir das *estrelas* que verá...), poderá observar *de lado* (para usar palavras mais *científicas*, dizemos *em corte*, ou *em perfil*...) o fenômeno ondulatório...! Conforme mostra o diagrama, será visto um padrão no qual se evidencia centralmente o ponto de impacto da pedra sobre a superfície elástica da água (essa elasticidade se deve à *tensão superficial* da água, que a faz ficar *lisinha* quando em repouso, não submetida a qualquer força ou impacto...), local em que o líquido é *pressionado* para baixo, com força, aparecendo uma nítida *depressão* (**D**). A elasticidade natural do meio (água) *faz tudo* para que o líquido retorne ao seu nível normal, *subindo* e - com isso - *comprimindo* o meio adjacente, gerando *cristas* (**A**) que, por sua vez, devido à ação da gravidade, tendem a novamente *descer*, gerando novas *depressões* (**B**), seguidas de outras *compressões* e *depressões* que vão se espa-

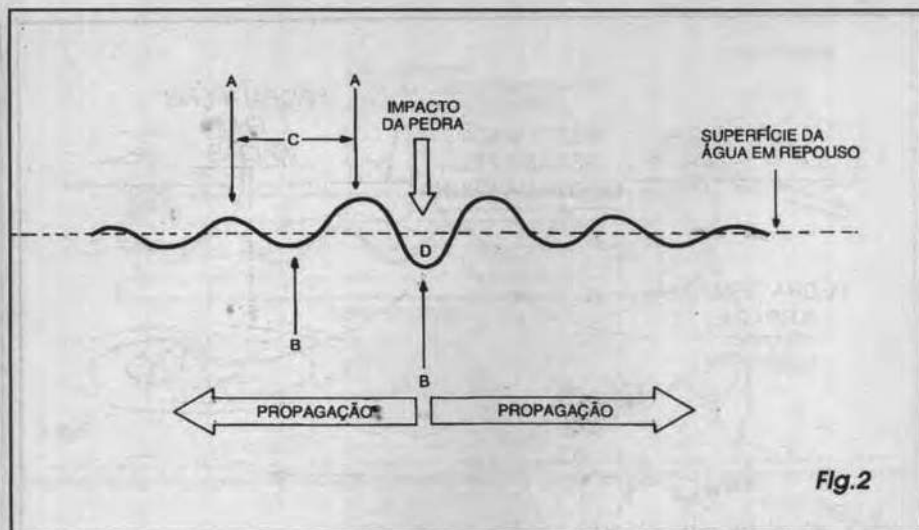



Fig.2

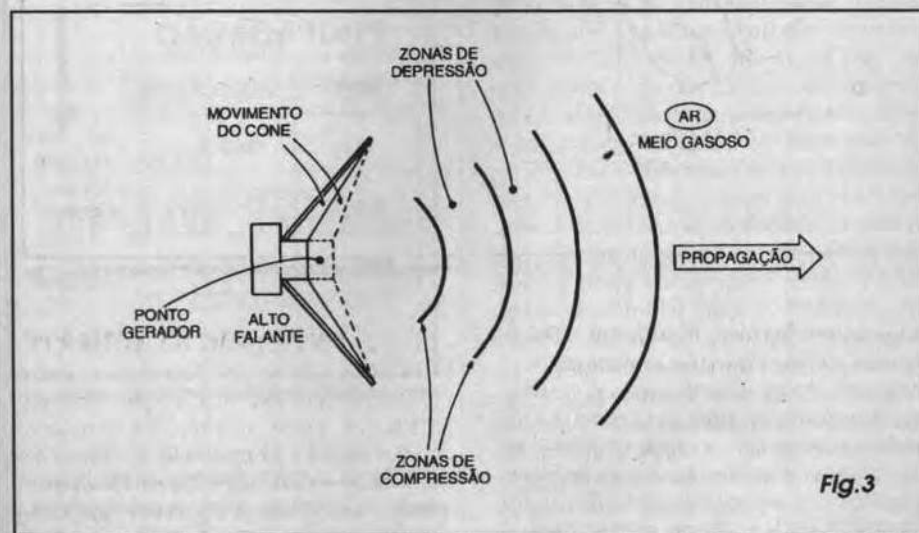



Fig.3

lhando e se distanciando do ponto de impacto, até que, exaurida toda a energia gerada pelo dito impacto (na verdade, **energia** é algo que **nunca se *exaure***, apenas se **transforma**, até que a entropia paralize completamente toda a mecânica do Universo, e eventualmente ocorra novo *BIG BANG* - muitos acreditam que disparado pelo dedo Dele...), as ondas se diluem, a água se *acalma*, e a superfície retorna à condição *lisinha*, de repouso! Pois bem: o SOM se propaga *exatamente assim*...

- FIG. 3 - A PROPAGAÇÃO NUM MEIO GASOSO... - Já deu pra *sentir* que a propagação dos fenômenos mecânicos ondulatórios exige *elasticidade* do meio... É bom notar que, em qualquer estado no qual se apresente a matéria (sólido, líquido ou gasoso...), **tudo é... elástico**, em maior ou menor grau...! Desde a barriga do Jô Soares, até a mais sólida rocha de granito, *tudo* apresenta determinado grau de elasticidade, e assim *pode* servir como meio de propagação do SOM! Analisemos, então, como o SOM *anda* num meio *gasoso*, utilizando como exemplo o mais *manjado* deles, que é **o ar que nos cerca**...Não dá pra *ver* ou para *pegar* o ar, mas ele - indubitavelmente - *está aí* (caso contrário você estaria estrebuchando, feito peixe fora da água...)! É um meio formado por uma mistura de vários gases (predominando o oxigênio, necessário à vida...), cujo *ajuntamento* de moléculas mostra uma natural elasticidade (Todos os gases são *bastante* elásticos... Se não o fossem, não daria para encher a bola de futebol, essas coisas...). Para causar um *impacto* nesse meio gasoso - o ar - podemos usar um velho conhecido de *aulas* anteriores do **ABCDE**, o alto-falante! Já vimos, em distante *lição* que o dito cujo funciona graças aos efeitos magnéticos da corrente elétrica, com uma bobina imersa em campo produzido por um ímã permanente, solidária com um cone amplo e flexível, o qual se movimenta quando a dita bobina é percorrida por pulsos elétricos... Quando o dito cone, flexível, se movimenta *para a frente e para trás* de forma brusca, sua relativamente grande superfície gera - respectivamente - *compressões* e *depressões* no ar que o cerca, partindo tais manifestações do *ponto gerador* (o centro do cone...) e se propagando na forma de *ondas*, cujo *perfil* (se pudesse ser *visto*...) pode ser diretamente comparado ao mostrado na **FIG. 2**...! Assim como ocorre no exemplo da pedrada sobre a água, as perturbações ou ondas através do meio, são *mais fortes* junto ao ponto gerador, decaindo em intensidade à medida que dele se afastam...

●●●●●

O fenômeno descrito, é... SOM, mas para que *mereça* tal nome deve manter um rítmo ou frequência (baseado na velocidade com que o cone do alto-falante executa o seu *vai-vem*...) igual ou maior do que 15 vêzes por segundo (também existe um limite *superior* de frequência, mas dissso trataremos mais à frente...). Guardem, então, desde já, o nome dessa importante *grandeza* que é a **FREQUÊNCIA**, um dos mais importantes parâmetros do SOM, e que entrará em muitos dos cálculos para circuitos e aplicações específicas...

Outro importante parâmetro do SOM (e que também costuma estar presente nos cálculos de circuitos e aplicações eletrônicas diversas...) é a **INTENSIDADE** ou **POTÊNCIA**, e que depende (no exemplo...) da *força* com a qual a superfície do cone do alto-falante *pressiona* o ar que o circunda, durante seus rápidos movimentos...

Sintetizando, os principais parâmetros ou *grandezas* quando quantficamos um SOM, são:

- **FREQUÊNCIA** - o rítmo ou velocidade em que acontecem, num determinado período de Tempo, as compressões e descompressões do meio através do qual o SOM se propaga...

- **POTÊNCIA** (ou **INTENSIDADE**) - a força com que as compressões e descompressões se manifestam no meio de propagação...

Fig.4

- FIG. 4 - A PROPAGAÇÃO NUM MEIO *SÓLIDO* - Já foi dito, mas vamos repetir: para *caminhar* o SOM ***precisa** de um meio*, não importando se o dito meio é um gás, um líquido ou um sólido...! Vejamos um exemplo de propagação em meio sólido: se tivermos uma longa barra metálica (um trilho de trem, por exemplo...), e aplicarmos na dita cuja uma martelada em uma das suas extremidades, a nível molecular um fenômeno intrinsecamente idêntico ao descrito nas figuras anteriores ocorrerá! A partir de um ponto gerador (local da martelada...), uma perturbação ondulatória se propagará, na forma de compressões/descompressões no meio, enfraquecendo-se com a distância, até que novamente o metal se *...acalme...*! Se você encostar o ouvido na *outra* ponta do trilho, mesmo a muitos metros de distância, e mesmo que a martelada seja *bem de levinho*, **ouvirá** o som do impacto (não se distraia na experiência, contudo, pois o trem poderá - gentilmente - decapitá-lo...). A **frequência**, no caso, dependerá da própria densidade do metal, e também do próprio comprimento do trilho... Isso ocorre porque os materiais (justamente na função das suas **densidades** e **tamanhos físicos**...) assumem um outro parâmetro intrínseco e específico, a **RESSONÂNCIA** , que não passa de uma espécie de *frequência natural* com a qual se manifestam as compressões/descompressões, sob o impacto de uma *força* externamente aplicada...!

- QUADRO 5 - A *VELOCIDADE* DO SOM, DEPENDENDO DO *MEIO*... - Além dos parâmetros já vistos (**FREQUÊNCIA** e **INTENSIDADE**...), incluindo um que é inerente ao meio (a frequência de **RESSONÂNCIA**...), existe um outro *importante* conceito a ser assimilado, que é o da **VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO** (também inerente ao *meio*...). De modo geral, **quanto mais denso for o meio, mais rápida é a propagação** (observar que no caso, a velocidade *nada tem a ver com FREQUÊNCIA*...). A grosso modo, exemplificando com materiais ou meios nos três estados básicos da matéria, podemos dizer que o caminho mais rápido para o SOM encontra-se nos materiais sólidos, ficando os meios líquidos em segundo lugar, e - por último - como meio de propagação mais lenta, os gases... Conforme se vê no quadro com exemplos, ao ar livre, sob temperartura ambiente e pressão atmosférica médias, a velocidade de propagação é de aproximadamente *340 metros por segundo*... Já na água, a propagação se dá bem mais rapidamente, a cerca de *1500 metros por segundo*. Num meio metálico denso e elástico, como uma barra de ferro - por exemplo - a velocidade de propagação pode atingir cerca de *5000 metros por segundo*...

PROPAGAÇÃO	
MEIO	VELOCIDADE
AR	340 m/s
ÁGUA	1500 m/s
METAL	5000 m/s

Quanto mais denso o meio, maior a velocidade...

Fig.5

●●●●●

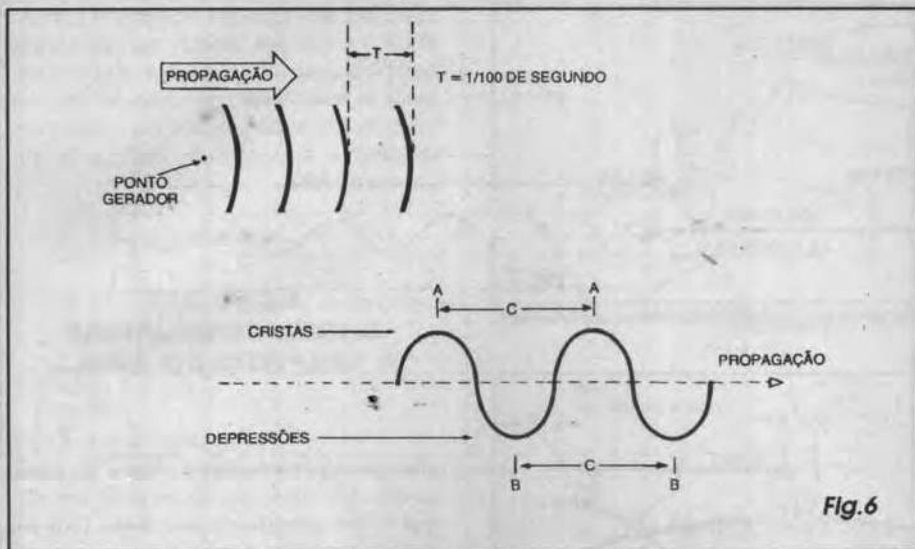



Fig.6

Resumindo, as principais grandezas com as quais lidamos, nos cálculos e interpretações técnicas ligadas ao SOM, são:
- **FREQUÊNCIA**
- **POTÊNCIA** (ou intensidade)
- **VELOCIDADE** (de propagação no meio)
- **RESSONÂNCIA** (parâmetro de frequência de vibração, inerente ao material, sua elasticidade e tamanho físico)

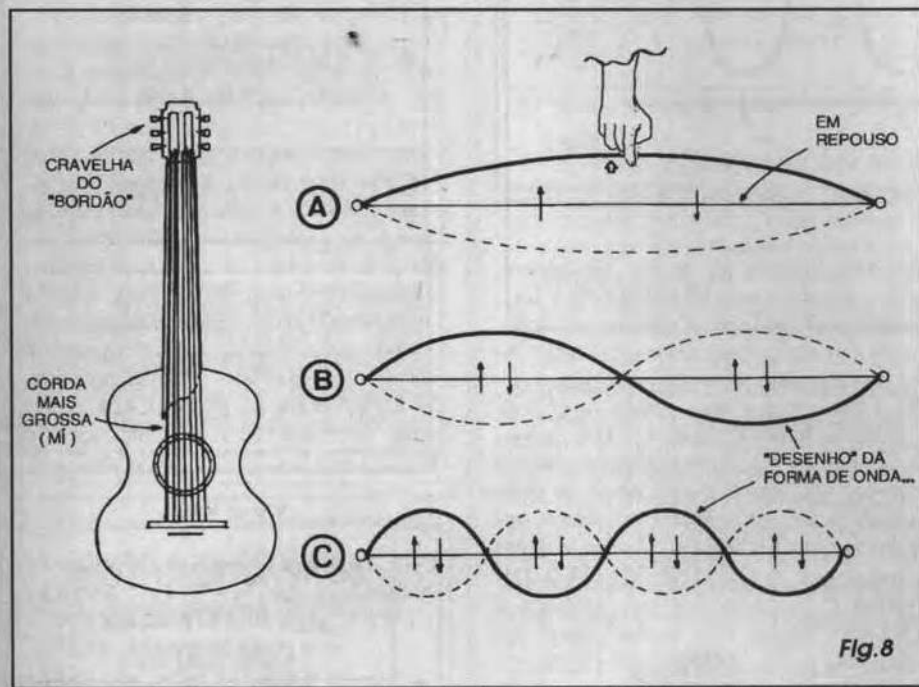
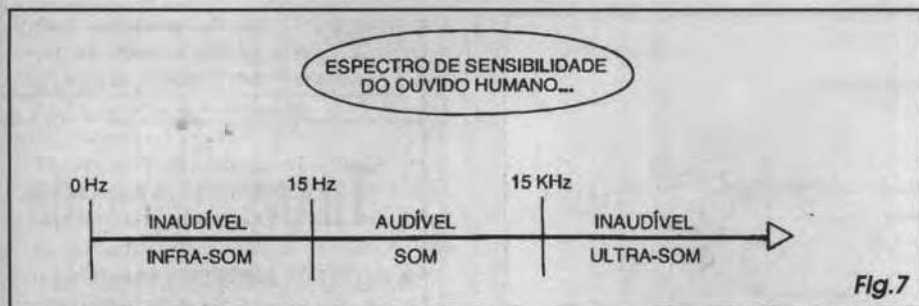
●●●●●

- **FIG. 6 - INDO MAIS FUNDO NOS ASPECTOS TEÓRICOS** - Feitas as primeiras e essenciais analogias, e dadas as explicações básicas, vamos dar uma pequena *aprofundada* nos conceitos puramente teóricos, importantes para que depois se compreenda bem o *casamento* do SOM com a ELETRÔNICA... Observando com atenção os diagramas da **FIG. 6**, vamos supor que a *velocidade* com que ocorrem as *compressões/descompressões* do meio de propagação estabeleça um *tempo* de 1/100 de segundo entre duas *cristas*... Nesse caso, teríamos *100 ondas completas* ou *100 ciclos* num período de *1 segundo*. Em outras palavras, a **FREQUÊNCIA** *desse* SOM é de 100 Hertz (ou 100 Hz...). Fica então claro que *quanto mais compressões/descompressões ocorrerem num mesmo perído de* ***tempo****, maior será a* ***FREQUÊNCIA*** *do som*. Notar que tal parâmetro *independe* da POTÊNCIA ou da VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO... As ondas, ou conjuntos de *compressões/descompressões* são emitidas a partir do ponto gerador e se propagam , por exemplo, pelo ar, numa determinada velocidade, esta sim, inerente ao *meio*... Verifiquem, então, que dada uma FREQUÊNCIA fixa, haverá também uma *distância* ou *separação* fixa entre duas *cristas* adjacentes (**A-A**) ou entre duas *depressões* seguidas (**B-B**). Chamamos a essa *distância* (**C**) de **COMPRIMENTO DE ONDA**, justamente porque exprime **o comprimento, no espaço, ocupado por uma onda ou ciclo completo da** ***perturbação mecânica ondulatória*** **que é o SOM**! Podemos também afirmar que o **COMPRIMENTO DE ONDA** é *inversamente proporcional* à **FREQUÊNCIA**, pois quanto maior for esta, *mais ondas ocorrem num mesmo espaço*, ficando - por exemplo - as *cristas* mais perto umas das outras (as distâncias **C** ficam *mais curtas*...). É possível sintetizar tais relações numa simples fórmula matemática (usaremos novamente tal fórmula, no futuro, quando falarmos sobre FREQUÊNCIAS DE RÁDIO...):

$$L = V/F$$

Na formuleta, **L** representa o *comprimento de onda* (em metros), **V** é a *velocidade de propagação* (em metros por segundo) e **F** é a *frequência* (em Hertz, ou ciclos por segundo). Podemos praticar a utilização da fórmula, calculando o *comprimento de onda* de um som cuja *frequência* seja de 100Hz, e cujo meio de propagação seja o ar:

$$L = 340/100$$

$$\text{ou } L = 3{,}4 \text{ metros}$$

Isso quer dizer que um som de 100Hz, propagando-se através do ar, apresenta a considerável *distância* de 3,4 metros entre duas *cristas* (zonas onde o meio é mecanicamente comprimido...) adjacentes! Notar que o parâmetro **RESSONÂNCIA** está condicionado à relação entre o **COMPRIMENTO DE ONDA** e o próprio **TAMANHO** do material ou porção física do meio sumetida à propagação... É por isso que num trombone de vara, quanto maior estiver a vara (êpa!) mais grave será o som (menor será a... FREQUÊNCIA)!

- GRÁFICO 7 - SOMOS TODOS UNS SURDINHOS... - Embora genericamente definamos o som como *uma perturbação cíclica, mecânica, de qualquer meio, em qualquer frequência*, os ouvidos humanos apenas *reconhem* ou *percebem* como SOM as vibrações que ocorram dentro de **determinada** faixa de frequências, que vai - aproximadamente - desde 15 Hz até 15 KHz, ou seja: de 15 ciclos por segundo, até 15000 ciclos por segundo... Todas as manifestações cujas frequências estiverem *abaixo* ou *acima* de tais limites, são *inaudíveis* para a maioria das pessoas...! A zona do espectro situada *abaixo* dos 15 Hz é chamada de região dos INFRA-SONS, enquanto que a zona situada *acima* dos 15 KHz é genericamente chamada de região dos ULTRA-SONS... É interessante notar que *algumas* pessoas (principalmente bem jovens, crianças mesmo...) e muitos dos animais, *podem ouvir* frequências já dentro da faixa considerada como ULTRA-SONS...O limite extremo, *escutável* por qualquer pessoa, situa-se entre 20 HKz e 22 KHz, enquanto que alguns animais (vocês conhecem aquela história do *radar* dos morcegos...) têm sentidos de audição capazes de *perceber* até 40 KHz, ou mesmo mais... Existem ainda *ouvidos eletrônicos* ou seja: sensores (microfones...) ou transdutores especificamente fabricados para apresentar sensibilidade nessas faixas mais elevadas do espectro (ULTRA-SONS) e que são usados, na prática, em muitos circuitos e aplicações, algumas das quais o leitor/hobbysta/*aluno* já deve ter visto na forma de projetos em edições anteriores (e, seguramente, também no futuro...) de **APE**...

●●●●●

MENTIRAS CINEMATOGRÁFICAS A RESPEITO DO SOM...

Reafirmando: o som é uma vibração (perturbação mecânica, ou *movimento*...) cíclica, que se propaga em *ondas* e que *precisa* de um **meio** (sólido, líquido ou gasoso) para lhe servir de caminho ou *suporte*... Assim, no *vácuo* (espaço totalmente desprovido de máteria, em qualquer estado...) o som **não tem como se propagar** (não há *com o quê* se *fazer* as ondas de compressão/descompressão...)!

Constituem, então, **mentiras** aquelas explosões *ensurdecedoras* que ocorrem no espaço estelar, nos filmes tipo *Guerra nas Estrelas* e outros do gênero! Não há (por que não pode haver...) ruídos no espaço entre os planetas e sóis...! Os fenômenos ondulatórios que ocorrem e se propagam através de tais meios são de outra natureza, puramente energética, e que não precisam do suporte da matéria (estudaremos isso, eventualmente, quando chegar o momento...).

●●●●●

- FIG. 8 - OUTRO *TRUQUE* PARA *VER* AS *ONDAS* DO SOM (E SEM PRECISAR ENTRAR NA ÁGUA ATÉ O *ZÓIO*...) - O leitor/*aluno* que acompanha o **ABCDE** desde a sua primeira *lição* já deve estar acostumado com as representações de eventos ou fenômenos através dos gráficos em *forma de onda*, e por tal razão não deve ter encontrado grandes dificuldades em acompanhar as explicações dadas até agora, nas quais o SOM foi sempre representado por uma *onda* ou por uma linha ondulada que progride ao longo do eixo do *tempo* , subindo e descendo ao longo do eixo da *intensidade*... Especificamente no caso do som, por ser um fenômeno *físico* e cuja *velocidade* não é tão grande como aquela dos fenômenos puramente energéticos - elétricos, por exemplo - essa analogia matemática/geométrica torna-se bastante próxima do que *realmente acontece*, como vimos naquela his-

torinha da pedrada na lagoa... Mas existe ainda um outro *truque* de fácil realização, e que permitirá ao caro *aluno*, literalmente *ver* as formas de onda do próprio SOM...! Isso mesmo...! Observando a **FIG. 8**, temos, à esquerda, um instrumento musical bem conhecido de todos, jovens ou nem tanto, uma vez que é dos mais populares no nosso país e na nossa cultura (toda família, grupo de amigos, turma de estudantes ou de trabalhadores tem *pelo menos* ***um*** violonista, não é verdade...?): o bom e velho violão...! Das seis cordas convencionais do instrumento, a *mais grossa* (que os músicos chamam de ***mi*** *grave* ou de *bordão*...) é aquela que, tangida, vibra *mais lentamente*, ou seja, na *mais baixa frequência*... Na verdade, o seu rítmo de oscilação ondulatória é *tão lento* que, com alguns recursos simples de estroboscopia nossos olhos poderão acompanhá-lo! Vejamos como: colocando o violão deitado (de boca pra cima...) num ambiente iluminado *exclusivamente* por lâmpadas fluorescentes (o truque não funcionará em lugares iluminados por lâmpadas incandescentes ou por luz natural...) e percutindo a dita corda mais grossa do instrumento (com o dedo, ou com uma palheta apropriada, como fazem os músicos...) várias vêzes, simultaneamente o experimentador deverá *afrouxar* lentamente a corda, girando no sentido apropriado a respectiva *cravelha* (aquele botãozinho acoplado a uma pequena engrenagem, na extremidade do *braço* do violão, e destinado normalmente à afinação do instrumento...). Num determinado ponto desse ajuste, a corda atingirá uma frequência de vibração correspondente à *ciclagem* da rede C.A. local, 60 Hz... Como essa é a mesma frequência na qual as lâmpadas fluorescentes *piscam* (não percebemos isso, conscientemente, mas é um fato...), ocorrerá - para nossos olhos - o chamado *efeito estroboscópico*, que *congelará* o desenho ondulatório, o qual poderá então ser *visto* conforme mostram os itens **A, B** e **C** da figura! Ficará, então, bem mais fácil compreender o fenômeno ondulatório do SOM, inclusive no que diz respeito aos **HARMÔNICOS** que são *múltiplos* da frequência fundamental, sobrepostos à dita cuja, e fazendo com que vários *nós* e vários cíclos completos se multipliquem ou se somem, visualmente, na experiência (vejam **B** e **C**...).

●●●●●

ENTENDENDO A CORRELAÇÃO ENTRE OS FENÔMENOS ACÚSTICOS E ELÉTRICOS...

Bem lá no comecinho do nosso *curso*, se não nos falha a memória na *terceira aula* do **ABC** (quando ainda era uma revista independente...), vimos algumas explicações fundamentais sobre as manifestações de **corrente alternada** (C.A.). Naquela ocasião foi dito que esse tipo de energia é representado por um sinal elétrico, ou uma tensão que, ao longo do *tempo*, *sobe* de forma relativamente suave, numa espécie de curva, até atingir um ponto máximo de **positivo** (com relação a uma hipotética linha de *zero volt*...), *descendo* em seguida, sempre de forma suave, passando novamente pela linha de *zero volt* e - sempre no desenho em curva (chamado de *senoidal*, pela sua configuração trigonométrica...), *caindo* até um limite **negativo**, a partir do qual todo o ciclo recomeça, sempre com o mesmo *desenho*... Vimos também, naquela oportunidade, que a Corrente Alternada (como a presente aí na tomada da parede da sua sala...) apresenta, em cada ciclo, uma completa inversão da sua polaridade...

No SOM, fisicamente falando, acontece algo *extremamente parecido*, já que a cada ciclo ocorre uma completa inversão das condições de *compressão* e *descompressão* do meio no qual a energia ondulatória se propaga (por exemplo: o AR...)! Podemos dizer, então, que a C.A. é uma *perturbação cíclica ondulatória em torno de um estado elétrico de repouso (zero volt)* enquanto que o SOM é uma *perturbação cíclica ondulatória em torno de um estado de repouso (quanto à pressão...) de um meio*... **Muito** parecido, não é...?! Vamos, na próxima figura, diagramar e entender ainda melhor o *quanto* as coisas são realmente... **parecidas**...

●●●●●

- FIG. 9 - ANALOGIAS *DEFINITIVAS* ENTRE O SOM E OS SINAIS ELÉTRICOS ONDULATÓRIOS - SONS e SINAIS ELÉTRICOS ALTERNADOS, ONDULATÓRIOS são *mesmo idênticos*, em termos de *desenho*, de possível representação gráfica dos eventos ou fenômenos! Nos dois gráficos sobrepostos do diagrama temos, ao alto, a representação de um **som puro** (veremos, em futura *aula*, esse *negócio* de *som puro*...) com *frequência* de 100 Hz (ou seja, onde cada ciclo completo dura 1/100 de segundo, como já vimos...) e, em baixo, a representação (notar a absoluta semelhança do *desenho*...) de um sinal elétrico, em C.A. senoidal, também de 100 Hz (onde cada alternância completa da polaridade *demora* igualmente 1/100 de segundo...). Desde já é bom observar que na prática, em circuitos e aplicações reais, essa absoluta analogia pode até ser pura consequência... Explicamos: se um som como o representado ao alto atingir um microfone, este gerará, nos seus terminais, um sinal elétrico correspondente, com o *desenho* representado abaixo, reforçando a idéia de que o *casamento* entre SOM e ELETRICIDADE/ELETRÔNICA tem tudo pra dar certo, já que as afinidades são quase absolutas!

- FIG. 10 - NEM SEMPRE O *ESTADO DE REPOUSO* CORRESPONDE A *ZERO ALGUMA COISA*... - Dissemos, nas explicações das analogias, que o nível de *zero volt* que serve como referência para o desenho da Corrente Alternada, corresponderia ao *estado de repouso* do meio através do qual o som se propaga... Entretanto, na prática, é bom lembrar que nem sempre a tal condição de repouso do meio, ou do *estado* elétrico, correspondem obrigatoriamente a... *zero*! Observem o diagrama onde, ao alto, vemos em **A** e **B** duas representações de condições de repouso elétrico, correspondentes a **5 volts positivos** e a **5 volts negativos**, respectivamente... Entretanto, em nenhum dos casos se configura o que chamamos de *sinal elétrico*, pois não ocorre uma manifestação *dinâmica*...! São, sim, estados ou níveis de tensão fixos, diferenças permanentes e estáticas de potencial com relação a um hipotético referencial de *zero*... Da mesma forma, no diagrama inferior (referente a níveis de *pressão* de um meio, como o AR, por exemplo...), nem em **A** nem em **B** temos... SOM! Isso porque em ambos os desenhos temos apenas indicações de que a *pressão* do ar está *fixamente acima*, ou *estavelmente abaixo* daquela que se convencionou chamar de... *normal!* Também não é uma manifestação *dinâmica*, e assim... nada escutamos!

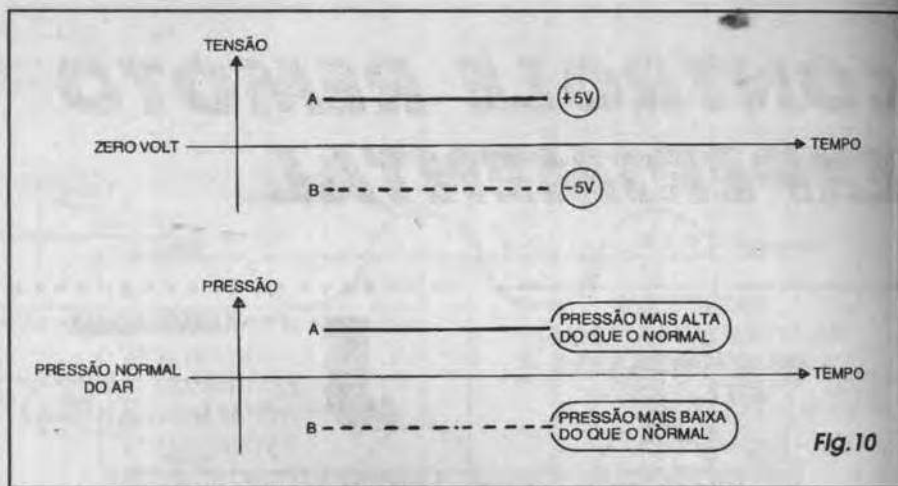



Fig. 10

●●●●●

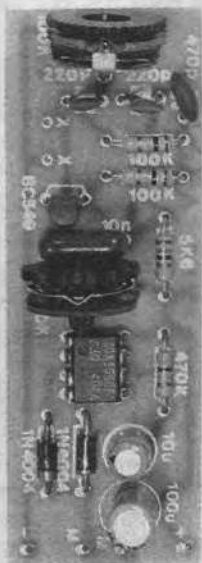
Ainda observando a **FIG. 10**, e dentro das mesmas analogias já feitas, a representação **A** do gráfico ao alto indica uma CORRENTE CONTÍNUA com 5 volts de tensão positiva... Lembrem-se (já estudamos isso...) que tal corrente, sob tal tensão, *pode*, com o auxílio de um circuito específico chamado de OSCILADOR, gerar um *sinal elétrico*, uma autêntica manifestação de C.A....! Da mesma forma, a pressão *mais alta do que a normal* num determinado meio, representada pela linha **A** do gráfico inferior *pode*, através de um dispositivo (apito de soprar, sirene pneumática, etc.) gerar um SOM (uma manifestação oscilatória, *perturbadora* do dito meio)!

Raciocinemos, agora: se o SOM e SINAIS de C.A. são *tão* semelhantes, dinamicamente, e se ambos são *manifestações de energia* (mecânica e elétrica, respectivamente...), não seria possível *transformar* verdadeiramente **um no outro e *o outro no um***...? Pois **é possível, sim**! E de muitas maneiras práticas, redundando num grande número de aplicações com as quais estamos tão acostumados a conviver que nem prestamos muita atenção...!

É justamente sobre esse fascinante tema, que falaremos nas *aulas* imediatamente próximas do **ABCDE**... O *casamento* prático entre as manifestações acústicas e elétricas, a mútua *tradução* entre essas formas de energia tão afins, os métodos e circuitos para a manipulação, o controle, a amplificação, etc. dessa relação tão íntima!

As próximas *aulas*, portanto, são tão *imperdíveis* quanto as dadas até agora...! Para não ficar *boiando*, reservem desde já junto ao jornaleiro, o proximo exemplar de **APE**, pois o *cursinho* do **ABCDE** esta **cada vez mais cada vez...!** ■

CONTROLE REMOTO EXPERIMENTAL

JÁ USANDO O ***SOM*** *COMO VEÍCULO (ESTAMOS, ATUALMENTE, ESTUDANDO O* ***CASAMENTO*** *DO SOM COM A ELETRÔNICA...), AQUI ESTÁ UM PROJETINHO TRADUZIDO NUMA MONTAGEM DE FÁCIL REALIZAÇÃO, QUE PERMITIRÁ AO LEITOR/ALUNO EXPERIMENTAR AS FANTÁSTICAS POSSIBILIDADES DE CONTROLES REMOTOS SINTONIZADOS...! NÃO SE TRATA DE UM DISPOSITIVO COM DESEMPENHO PROFISSIONAL, ENORME ALCANCE, ESSAS COISAS, MAS SERVIRÁ PERFEITAMENTE PARA QUE O MONTADOR* ***APRENDA FAZENDO*** *ALGUNS DOS CONCEITOS TEÓRICOS APRESENTADOS NAS* ***AULAS****...! O IMPORTANTE É QUE O CUSTO NÃO É ALTO, OS COMPONENTES SÃO TODOS COMUNS, O CONJUNTO É DESCOMPLICADO E A EXPERIMENTAÇÃO É BASTANTE* ***ABERTA****, PERMITINDO AOS ALUNOS MAIS AFOITOS,* ***INVENTAREM EM CIMA*** *DA IDÉIA BÁSICA...!*

Já que estamos (a partir da presente *aula* do **ABCDE**...) entrando no Universo do SOM, aqui está um projeto prático que nos permitirá começar *pelo alto*, experimentando algumas das possibilidades desse *casamento* (SOM/ ELETRÔNICA). Trata-se de um conjunto emissor/receptor para CONTROLE REMOTO EXPERIMENTAL, e cujas *ordens* são enviadas na forma de ondas sonoras de frequência fixa (em torno de 5 KHz). Dessa forma, os comandos são exercidos sem a necessidade de fios, justificando a qualificação de *remoto*...

Como se trata de uma montagem assumidamente *experimental*, sem pretensões a aplicações mais sofisticadas, optamos por manter a frequência de comando dentro da faixa audível (evitando usar ultra-sons, que requereriam transdutores específicos, muito mais caros e muito mais difíceis de encontrar no varejo nacional...). Para contrabalançar certas deficiências naturais de um comando desse tipo - principalmente uma certa suceptibilidade a interferências causadas por sons ambientes - usamos no receptor um circuito sintonizado, de modo a tornar mais seletiva a sua aceitação dos comandos...

O alcance não é, obviamente, igual ao de conjuntos de controle remoto mais sofisticados, entretanto *dará para o gasto*, a nível experimental e para o aprendizado, sendo suficiente para aplicações simples e descomprometidas, como em pequenos brinquedos (daremos sugestões...).

De qualquer modo, dentro da filosofia de APRENDER FAZENDO , e sempre procurando *seguir* a parte teórica das *aulas* com uma montagem prática que lhe *diga respeito*, a realização do **CREX (CONTROLE REMOTO EXPERIMENTAL)** vale - com certeza - para que o caro leitor/*aluno* possa - sem medo - mergulhar nas possibilidades práticas do SOM dentro do Universo ELETRÔNICO, servindo também para mostrar que nem tudo, no que diz respeito ao **áudio**, está obrigatoriamente centrado em amplificadores para ouvir música, e coisas assim...

●●●●●

CREX...

O nosso **CONTROLE REMOTO EXPERIMENTAL (CREX)** é composto de dois módulos: um **emissor**, pequeno, portátil, que a pessoa pode levar na mão e acionar via um único interruptor de pressão de contato momentâneo (*push-button* N.A.): e um **receptor**, este disposto em circuito um pouco maior, e dotado de duas capacidades importantes: *resposta temporizada* (cerca de 5 segundos com os componentes originais, porém facilmente modificável...) e potência de saída suficiente para o acionamento direto de um micro-motor de C.C., com o que interessantes implementos mecânicos poderão ser promovidos de modo muito fácil, em brinquedos e outras aplicações experimentais...

Dois ajustes (ambos simples...) devem ser feitos no circuito do **receptor**, sendo um de **sintonia** (para *casar* bem o dito **receptor** com a frequência de comando enviada pelo **emissor**...) e um de **sensibilidade** (para otimizar o alcance e a operacionalidade do conjunto...).

Um ponto importante para a praticidade da montagem, é que os transdutores eletro-acústicos em ambos os módulos, são simples cápsulas piezo (*microfones de cristal*) encontráveis na maioria das lojas de componentes, sem problemas...

Vamos, então, à AULA PRÁTICA...

- **FIG. 1 - O CIRCUITO (EMISSOR)** - Um simplíssimo ASTÁVEL (oscilador) centrado num integrado já estudado, o *manjado* 555, que graças aos valores dos componentes da rede RC anexa (2K2, 10K e 10n) gera uma onda retangular com frequência de aproximadamente 5 KHz, cujos sinais elétricos são então *traduzidos* para SOM através de uma cápsula piezo (microfone de cristal comum, do tipo encapsulado para maior eficiência...). Notem que o conjunto circuital é alimentado apenas *enquanto* o botão do interruptor de pressão N.A. é acionado, momentos em que os 9 V oferecidos por uma bateriazinha comum são aplicados, sob desacoplamento feito por um capacitor eletrolítico de 100u... O *aluno* que quiser (ou precisar...) recordar os conceitos que envolvem o funcionamento do 555 como ASTÁVEL, deverá reler a *aula* específica que tratou do tema, lá no respectivo exemplar da *antiga* Revista **ABC DA ELETRÔNICA**...

Fig.1

- **FIG. 2 - O CIRCUITO (RECEPTOR)** - No centro do **receptor** temos - adivinhem - *de novo o famigerado* 555! Trata-se, como sabem os *alunos* assíduos, de um dos integrados mais versáteis e polivalentes de toda a moderna eletrônica prática... No caso, ele é usado na função MONOESTÁVEL *disparável* (pelo pino **2**, de *gatilho*...), cujo período básico é determinado pelos valores do resistor de 470K e capacitor eletrolítico de 10u... Com tais parâmetros, cada *disparo* do MONOESTÁVEL determinará um tempo de aproximadamente 5 segundos durante o qual a saída (pino **3**) se mostrará *alta*, com uma tensão **positiva** praticamente idêntica a da alimentação geral. Falando na alimentação, esta poderá situar-se entre 6 e 12 volts (pilhas ou fonte), sob uma capacidade de corrente de - no mínimo - uns 150 mA (recomenda-se 250 mA, no caso de fonte, para que haja uma certa folga...). O dispositivo diretamente acionado pelo pino **3** do 555 é um micro-motor de C.C. (desses usados em brinquedos, e encontráveis a preço aceitável nos varejistas de eletrônica...) cuja tensão de trabalho deve ser igual à da alimentação escolhida... Além disso, para preservar o integrado contra eventuais sobrecargas, a resistência interna do dito motorzinho *não deverá ser menor do que 60 ohms*, e a corrente por ele *puxada* não deverá superar cerca de 100 mA (o 555 pode manejar na sua saída, como sabemos, até 200 mA, com o que se determina a costumeira e recomendável *folga*...). Falemos, agora, sobre o *disparo* do ASTÁVEL: para manter a sensibilidade no seu ponto mais elevado possível, incluímos um sistema ajustável de pré-polarização do pino de disparo (**2**), através do *trimpot* de 220K (entre as linhas de alimentação **positiva** e **negativa**...), a partir de cuja calibração será possível colocar o ASTÁVEL *triscando* o ponto de disparo... O sinal para o *gatilhamento* é um pequeno e rápido *decréscimo* na tensão aplicada ao dito pino de comando... O módulo inicial do circuito se encarrega de gerar tal sinal,

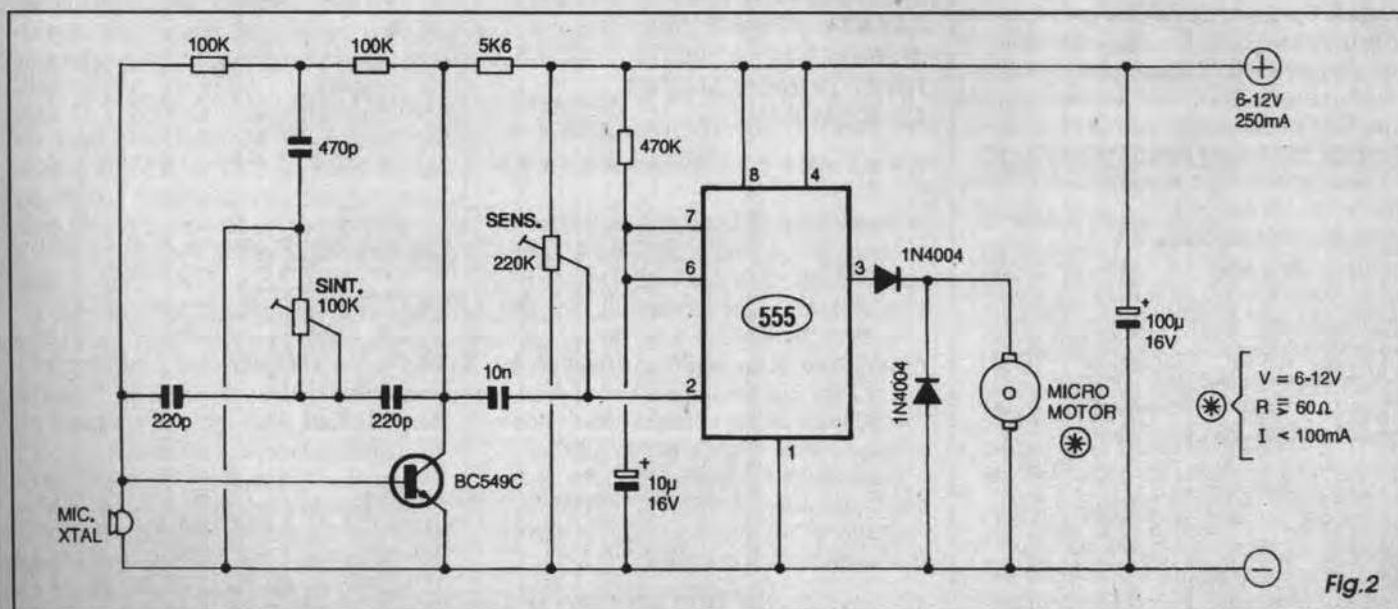



Fig.2

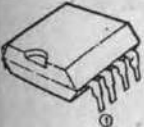
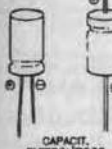
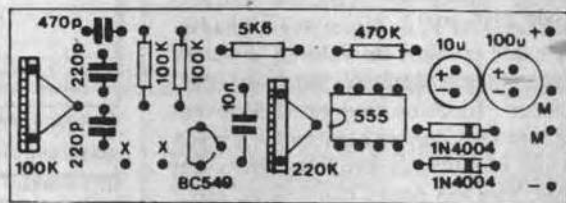
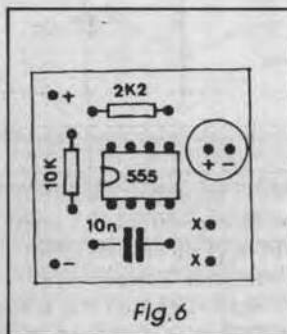
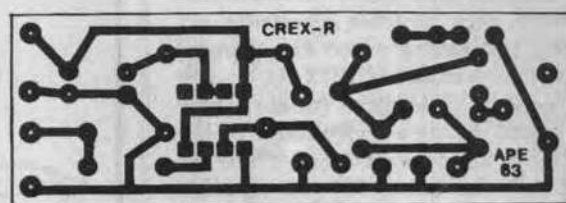
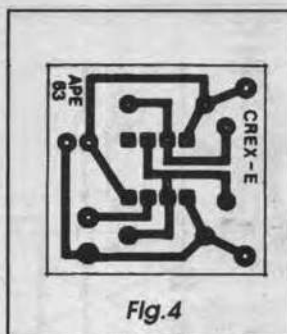



Fig.3

Fig.4

Fig.5

Fig.6

Fig.7

da seguinte forma: um microfone de cristal (idêntico à cápsula usada no módulo **emissor**...) capta o SOM (um apito com frequência fixa de 5 KHz, gerado pelo **emissor**...), transforma-o em sinais elétricos equivalentes (revejam a parte teórica da presente *lição*...) e os apresenta ao terminal de **base** do transístor BC549C, para a devida amplificação... O dito sinal, após a poderosa amplificação proporcionada pelo transístor, é aplicado diretamente ao pino **2** do 555, via capacitor de 10n, que recolhe o comando no **coletor** do transístor (carregado por um resistor de 5K6). Todo o *segredo* da *sintonização* e seletividade existente nesse módulo, encontra-se na rede RC de polarização do transístor... Esta, em termos gerais, funciona no sistema *automático*, ou seja: é *puxada* diretamente do **coletor**, com o que se obtem grande estabilidade frente a vários níveis de sinal manejados... Acontece que, em vez do *tradicional* resistor único de **base**, um *filtro duplo T* é utilizado, com um dos seus ramais formado por dois resistores de 100K e um capacitor de 470p, e o outro formado por dois capacitores de 220p e um *trim-pot* de 100K! Essa complexa rede RC entre o **coletor** e a **base** do BC549 (a partir do ajuste dado ao referido *trim-pot*), determina que o maior ganho do transístor *apenas se manifeste na frequência sintonizada* (e que depende das constantes de tempo do *filtro duplo T*...). Assim, em todas as outras frequências *ouvidas* pelo microfone, o fator de amplificação do módulo torna-se *muito* baixo, ajudando a prevenir interferências por outros sons ambientais que não o enviado pelo módulo **emissor**! O circuito tem sua alimentação geral desacoplada pelo capacitor eletrolítico de 100u, devendo o leitor/*aluno* observar ainda as proteções por diodo entre a saída do 555 e o motor acionado (o par de 1N4004 *desvia* e *absorve* eventuais transientes de elevada tensão internamente gerados pelo enrolamento do motorzinho. e que poderiam causar danos ao integrado...).

- FIG. 3 - PRINCIPAIS COMPONENTES DA MONTAGEM - Conforme é costume aqui na descrição da montagem prática que acompanha as *aulas* do **ABCDE**, todos os componentes que requeiram uma identificação visual mais acurada dos seus terminais (as peças *polarizadas*...) são mostrados com detalhes que beneficiem os iniciantes... Assim, a figura traz as aparências, pinagens e símbolos do 555, do BC549C, do 1N4004 e dos capacitores eletrolíticos... Todos esses componentes têm posição única e certa para inserção e soldagem às placas, e assim devem ser devidamente *reconhecidos antes* da montagem, evitando confusões danosas ao funcionamento do **CREX**...

- FIG. 4 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO (CREX-E) - A plaquinha de impresso do **emissor** é bem pequena, favorecendo a portabilidade exigida para o módulo, e apresenta padrão cobreado bastante simples, de fácil realização... A disposição geral de ilhas e pistas (em negro, na figura...) é mostrada em tamanho natural, podendo o caro leitor/*aluno* simplesmente *carbonar* o diagrama diretamente sobre a face cobreada de um fenolite virgem nas convenientes dimensões, seguindo-se os procedimentos de confecção tradicionais, já anteriormente explicados uma *porrada* de vêzes...

- FIG. 5 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO (CREX-R) - Vemos agora o padrão cobreado da placa do módulo **receptor**, também simples (embora um pouco maior...), ainda em escala 1:1, e valendo para ela as mesmas recomendações atribuídas à placa do **emissor**... A propósito, o leitor/*aluno* só terá a ganhar lendo previamente as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, permanentemente encartadas nos exemplares de **APE**, e onde são tratados com detalhes os procedimentos de confecção e uso de placas de circuito impresso...

- FIG. 6 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM (PLACA DO *CREX-E*) - Agora começamos a parte *gostosa* da montagem, com o *enfiamento* das peças nas placas, e respectivas soldagens... Entretanto, apesar de agradável ao *aluno*, essa é a fase que

mais exige de atenção e cuidados, para que não ocorram inversões, posicionamentos errôneos, ponto de solda imperfeitos, etc. O diagrama mostra o lado não cobreado da placa do **emissor** (**CREX-E**), com todas as peças acomodadas (menos a bateria, o *push-button* e a cápsula de cristal, que ficam fora da placa e serão vistos adiante...). Notar que o 555 e o capacitor eletrolítico têm posição **certa** para inserção, o primeiro referenciado pela sua extremidade marcada, e o segundo pela polaridade dos seus terminais... Cuidado também para não inverter a colocação dos dois resistores, em função dos respectivos valores... *Pintando* dúvidas, revejam as primeira *aulas* do **ABCDE** e/ou o **TABELÃO APE**, na busca das tabelas de leitura dos códigos de valores, e outras identificações necessárias quanto aos componentes... Todos os componentes devem ficar com seus *corpos* bem rentes à placa (pernas compridas são elegantes em garças, mas em peças eletrônicas são - além de esteticamente *feias* - fontes de problemas de funcionamento ou isolamento entre os componentes...). Terminadas as soldagens, confere-se tudo (valores, polaridades, posições, etc.), incluindo nessa auditoria a verificação da qualidade dos pontos de solda, pela face cobreada... Isso feito, as *sobras* das *pernas* podem ser cortadas...

- FIG. 7 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM (PLACA DO *CREX-R*) - Os mesmos cuidados e recomendações referentes á plaquinha do módulo **emissor** valem para o **receptor**, cuja placa é mostrada no diagrama, pela sua face não cobreada, com todas as principais peças devidamente posicionadas, identificadas pelos seus códigos, valores, polaridades, etc... (fora da placa ficam a cápsula de cristal, o motorzinho, o interuptor geral e as pilhas ou fonte... Novamente enfatizamos a necessidade de maiores cuidados na inserção das peças polarizadas: o integrado (referenciado pela extremidade marcada), o transístor (referenciado pelo seu lado *chato*), os diodos (referenciados pela extremidade que contém um anel em cor diferente...) e os capacitores eletrolíticos (polaridades indicadas na placa e nos *corpos* dos componentes...). De resto, tudo o que já foi dito quanto à plaquinha do **CREX-E** *vale também* para a placa do **CREX-R**...

- FIG. 8 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA (CREX-E) - A plaquinha do módulo **emissor** traz agora (ainda vista pela face não cobreada...) as suas conexões externas... As ligações da cápsula de cristal não são polarizadas (feitas aos pontos **X-X**). Já as ligações da alimentação *devem observar a polaridade*, com o leitor/*aluno* usando como referência a convenção de fio **vermelho** para o **positivo** e fio **preto** para o **negativo**... Observar que o *push-button* (interruptor de pressão N.A.) deve ser intercalado no ramo **positivo** da alimentação (fio **vermelho**). Manter toda a fiação externa tão curta quanto possível (desde que não dificulte a acomodação final na respectiva caixinha...) é uma norma altamente recomendável, sob todos os aspectos...

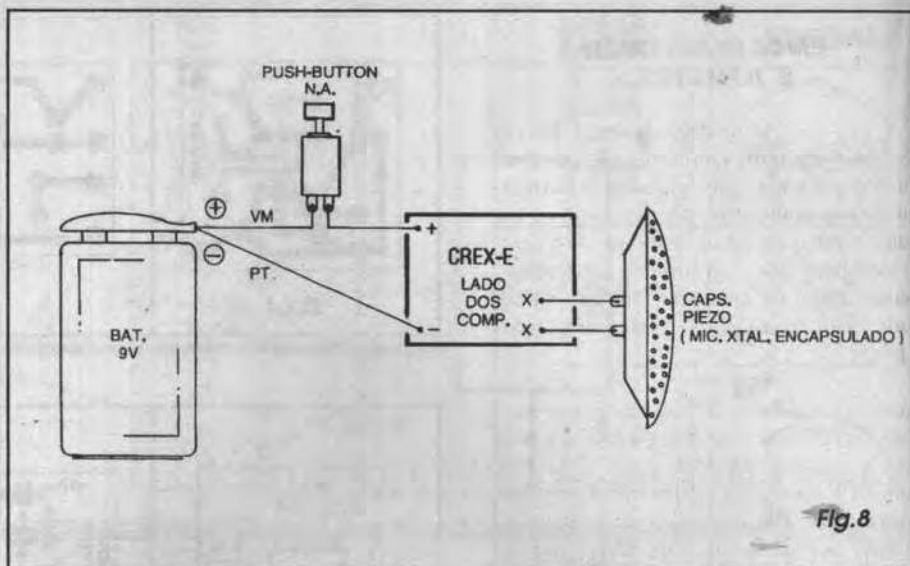
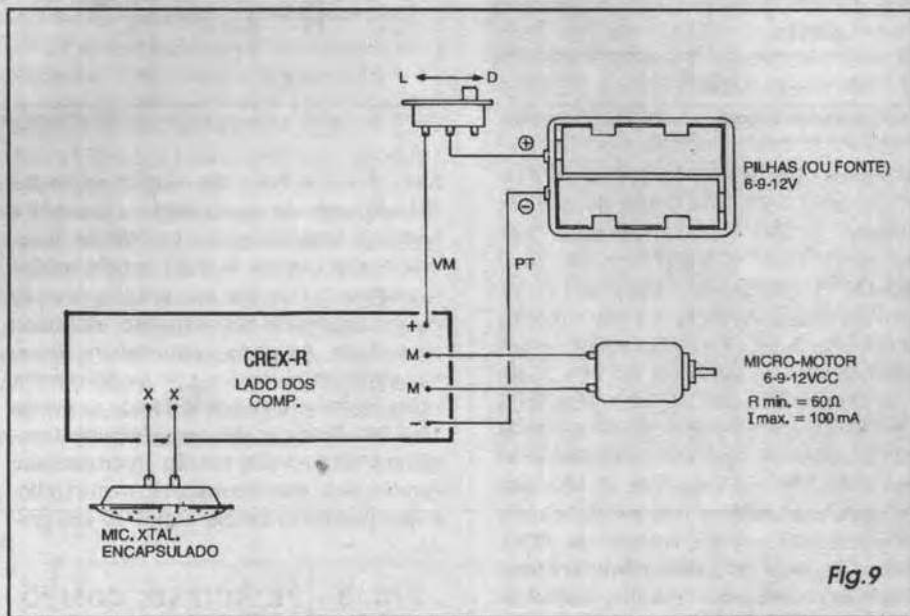



Fig.8

Fig.9

- FIG. 9 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA (CREX-R) - As ligações *da placa pra fora*, relativas ao módulo **receptor** também são simples, conforme ilustra o diagrama... As conexões da cápsula de cristal (pontos **X-X**) não são polarizadas... As do motorzinho (pontos **M-M**) determinam o *sentido* da rotação (simplesmente se o dito cujo girar *ao contrário* do que se espera ou necessita, basta *inverter* as suas conexões à placa...). As ligações da alimentação são polarizadas, valendo a mesma norma de fio **vermelho/preto** respectivamente para o **positivo/negativo** (com o interruptor geral intercalado no fio **vermelho**...). Aqui aproveitamos para lembrar que a alimentação (pilhas ou fonte) deve *casar* (em termos de tensão) com os parâmetros do motorzinho...

ENCAIXAMENTO E AJUSTES...

O módulo **emissor** deverá ser instalado num *container* tão pequeno quanto possível, para garantir a portabilidade e a praticidade no manuseio..., enquanto que o acondicionamento do módulo **receptor** fica *em aberto*, já que depende muito da aplicação que lhe vá ser dada (tem uma sugestão interessante, mais à frente...).

Para ao ajuste do conjunto, ambos os módulos devem estar com suas respectivas fontes de energia (o **CREX-E** com a bateriazinha de 9 V e o **CREX-R** com suas respectivas pilhas ou fonte, nos parâmetros recomendados...). Inicialmente, coloca-se os dois *trim-pots* do **CREX-R** em suas posições *médias* e aplica-se a alimentação ao circuito... Aguarda-se cerca de 5 segundos e verifica-se se o motorzinho está parado... Se isso ocorrer, *muito lentamente* ajusta-se o *trim-pot* de 220K (sensibilidade) até que o motorzinho comece a girar... Isso feito, *retorna-se* (girando o *knob* do dito *trim-pot* em sentido contrário ao anteriormente determinado...) o ajuste, em giros muito lentos e pequenos (de cada vez...), esperando sempre os 5 segundos da temporização, até que o motorzinho pare... Esse será o ponto de máxima sensibilidade do circuito, devendo o *trim-pot* de 220K ser mantido nessa condição...

Se, ao ligar o circuito do **CREX-R** o motorzinho se mostrar *desembestado* (girando sem parar, mesmo após decorridos os 5 segundos da temporização...), inicialmente ajusta-se o *trim-pot* para lá ou para cá (sempre com uma espera de 5 segundos após cada ação, para descontar a temporização...) até obter-se a completa parada do dito motor... Em seguida, os procedimentos já descritos devem ser efetuados, obtendo-se a máxima sensibilidade e mantendo-se o ajuste do *trim-pot* de 220K, daí pra frente, sem novas *mexidas*...

Com o **CREX-R** já calibrado em *sensibilidade* (alimentação do módulo *ainda* ligada...), aproxima-se então o módulo **CREX-E**, de modo que as duas cápsulas de cristal se confrontem, a uma distância de 50 cm.; e aperta-se o botão do **emissor**... Será ouvida a tonalidade bem aguda emitida... Se o motorzinho acoplado ao **CREX-R** ligar pelos 5 segundos da temporização, parando em seguida (mesmo que o toque sobre o botão do **CREX-E** tenha sido bem curto...), tudo já estará *nos conformes* (ou bem próximo disso...). Caso contrário (se o motorzinho não for acionado...) regula-se lentamente o *trim-pot* de 100K (sintonia) e repete-se o acionamento do *push-button* do **emissor**, até obter-se a perfeita *aceitação* do comando, por parte do **receptor**...

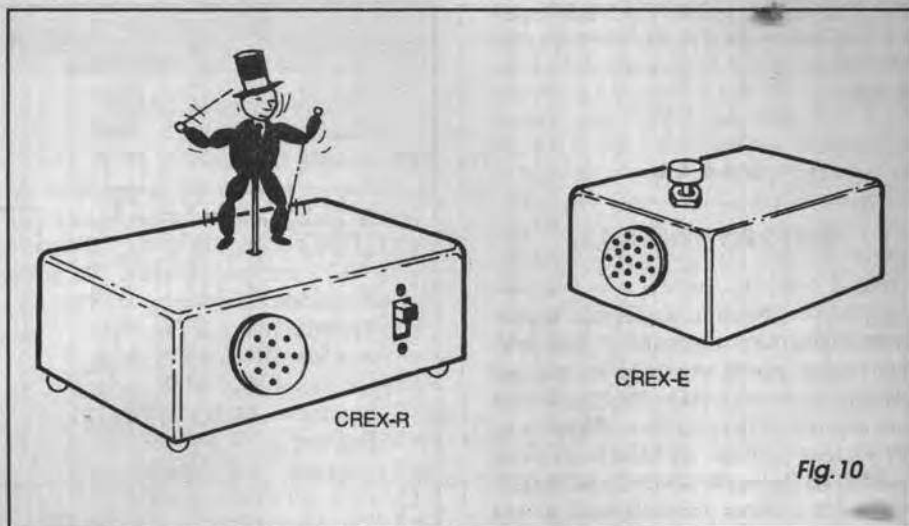



Fig.10

Depois que a sintonia já tiver sido ajustada, conforme descrito no parágrafo anterior, pode-se afastar o **emissor** (em distâncias progressivamente maiores, 1 metro, 2 metros, até mais...) e verificar se o comando ainda continua sendo aceito... Através de cuidadosos, pacientes re-ajustes nos dois *trim-pots* (sensibilidade e sintonia), será possível otimizar o alcance, de modo que mesmo a vários metros de distância o conjunto reaja aos comandos emitidos (em ambientes não muito ruidosos, e a partir de um cuidadoso ajuste, alcances de até 4 ou 5 metros poderão ser obtidos...).

- FIG. 10 - UMA INTERESSANTE APLICAÇÃO PARA O *CREX*... - Afinal, *o quê se pode fazer com o **CREX**...*? Isso fica por conta da imaginação criadora dos *alunos* (é o que não lhes falta, sabemos...), mas as possibilidades são realmente amplas... Considerando o funcionamento temporizado do motorzinho comandado pelo **CREX-R**, e que, sob parâmetros normais, gira por cerca de 5 segundos a cada ordem enviada pelo **CREX-E**, muita coisa poderá ser inventada *em cima* ! Se o módulo **receptor** for alimentado a pilhas (6 V, por exemplo, fornecidos por 4 pilhas pequenas num suporte - motorzinho também de 6 V, não se esqueçam...), pequenos veículos de controle remoto poderão ser criados com relativa facilidade... Eventualmente, se algum brinquedo *já existente* usar internamente um motorzinho original para 6 VCC, o conjunto poderá até ser adaptado (a placa do **CREX-R** não é assim tão *trambolhuda*...), transformando o dito brinquedinho (originalmente do tipo que poderia ser apenas ligado/desligado via interruptor incorporado...) num bem mais sofisticado, acionável agora por controle remoto! A **FIG. 10** traz uma interessante sugestão alternativa, que embora exija uma certa mão de obra, resultará bastante atraente: com o circuito do **CREX-R** embutido numa caixa plástica de convenientes dimensões, o respectivo motorzinho poderá ser internamente fixado de modo a acionar um *excêntrico*, o qual, por sua vez, movimentará um bonequinho articulado, mecanicamente ligado através de um pino vertical solidário ao mencionado *excêntrico*... Assim, a cada comando emitido pelo **CREX-E** o bonequinho *dançará* por alguns segundos! A criançada (e os adultos também...) ficará simplesmente fascinada...! Aproveitamos para lembrar que a temporização inerente ao **CREX-R** poderá, com toda a facilidade, ser modificada pela alteração do valor do resistor original de 470K e/ou do capacitor de 10u, bastando que o caro *aluno* recorra às *aulas* que trataram especificamente do assunto *555 COMO MONOESTÁVEL*, anteriormente em nosso *curso*...! Ainda na figura, notem a disposição geral que deve ser adotada para a colocação das cápsulas piezo dos dois módulos, sempre fixadas externamente aos eventuais *containers* de modo que, tanto no **emissor** quanto no **receptor**, o som possa - respectivamente - ser emitido e recebido de forma livre e desimpedida... Durante a utilização, considerar que devido às características dos transdutores de cristal, e à frequência escolhida para o comando, existirá um certo grau de *direcionalidade*, com o funcionamento sendo

mais consistente quando o módulo **emissor** for manuseado de modo que a sua cápsula *aponte* para a cápsula do módulo **receptor**...

●●●●●

OUTRAS IDÉIAS...

Nada impede que o motorzinho original seja substituído por um relê, cuja bobina deverá obedecer aos mesmo limites e parâmetros elétricos já indicados para o motor...! Com tal providência, cargas *pesadas* poderão ser chaveadas pelos contatos de aplicação do dito relê, ampliando ainda mais as possibilidades de uso ou adaptação do **CREX**...

As *aulas* anteriores do **ABCDE** e mesmo os exemplares de coleção de **APE** são uma fonte inesgotável de idéias e sugestões que podem ser bem aproveitadas pelos leitores/*alunos*/hobbystas nos seus exercícios de criatividade *em cima* da idéia básica... Vão lá...!

●●●●●

LISTA DE PEÇAS

- 2 - Circuitos integrados 555
- 1 - Transístor BC549C
- 2 - Diodos 1N4004
- 2 - Cápsulas de microfone de cristal (do tipo fechado, *LeSom*, ou equivalente...)
- 1 - Micro motor para alimentação de 6 a 12 VCC, corrente máxima 100 mA e resistência interna mínima de 60R
- 1 - Resistor 2K2 x 1/4W
- 1 - Resistor 5K6 x 1/4W
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 2 - Resistores 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 470K x 1/4W
- 1 - *Trim-pot* 100K , vertical
- 1 - *Trim-pot* 220K , vertical
- 2 - Capacitores (disco ou *plate*) 220p
- 1 - Capacitor (disco ou *plate*) 470p
- 2 - Capacitores (poliéster) 10n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 100u x 16V
- 1 - *Push-button* (interruptor de pressão) tipo Normalmente Aberto
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini)
- 2 - Placas de circuito impresso específicas para a montagem (2,8 x 2,8 cm. e 7,3 x 2,5 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

DIVERSOS/OPCIONAIS

- - Caixas para abrigar os módulos. Para o **emissor** recomanda-se um *container* plástico padronizado, tão pequeno quanto possível (desde que caibam a plaquinha, a bateria e a cápsula de cristal...). Para o **receptor**, a sua condição ou *intenção* de uso ditarão as formas e dimensões da caixa, sendo que em algumas aplicações nem sequer será necessário um *container* específico...
- 1 - *Clip* para bateria de 9 V (alimentação do **emissor**)
- - Alimentação do **receptor**: suporte para 4 , 6 ou 8 pilhas pequenas, ou fonte (ligada à C.A. local) com saída entre 6 e 12V x 250 mA...
- - Parafusos, porcas, adesivo forte, etc., para fixações diversas

CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas aos Leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitando o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas as cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardando o interesse geral dos Leitores e as razões de espaço, editorial. Escrevam para:

"Correio Técnico"
A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA.
Rua General Osório, 157 - CEP 01213-001 - São Paulo-SP

*"Conheci **APE**, se não me engano, aí pelo número 10 ou 11, e gostei muito, logo de cara... Depressinha adquiri os números anteriores (que, na época, ainda estavam todos disponíveis...) e desde então nunca mais larguei dessa mania... Posso, então, ser considerado um Apeante de primeira hora, já que tenho acompanhado a Revista praticamente ao longo de toda a sua vida de 5 anos e mais alguma coisa... Posso dizer que **APE** teve seus altos e baixos (muito mais altos do que baixos...), mas sempre - e disso sou testemunha - na busca de bem atender aos verdadeiros hobbystas, lutando com as adversidades econômicas, com as maluquices (ou, para dizer as corretas palavras: **burrices e sacanagens**...) dos "governos" que tivemos no Brasil, nesses tempos, e que - envariavelmente - deixaram nós, o povo, segurando na brocha (enquanto puxavam a escada, para o seu uso e fruto...). Agora, então, **APE** atingiu - na minha opinião - a sua maioridade, principalmente com a anexação das seções do **ABC DA ELETRÔNICA** e do **ABC DO PC (INFORMÁTICA PRÁTICA)**! Como eu também acompanho várias revistas estrangeiras de eletrônica prática, posso estabelecer uma comparação e dizer que, guardadas as inevitáveis diferenças culturais, econômicas e até de estilo, **APE nada fica devendo a nenhuma das publicações americanas ou inglesas do gênero!** Continuem assim... Nós, leitores/hobbystas, só temos a agradecer, com muito mais motivos para elogiar, do que para criticar... Parabéns!" - Tércio C. D'Ambrosio - São José do Rio Preto - SP*

Ôrra, meu! Depois dessa, não há muito o que dizer...! Ficamos *estufados* de orgulho ao *ouvir* uma declaração tão elogiosa quanto a sua, caro Tércio! O que podemos fazer é, simplesmente, garantir que - no que depender das **pessoas** que fazem **APE** - a *peteca não cairá, jamais*! É realmente gratificante notar que vocês **percebem** a dificuldade do nosso trabalho (não em *criar* **APE**, pois isso fazemos *com uma mão amarrada às costas*, de tanto tesão que nos dá essa atividade...) num ambiente sócio-econômico-político onde predomina a mais pura *sacanagem* contra o povo (como você bem identificou...), contra qualquer um que coloque os valores da ética, do idealismo, em primeiro plano... Só nos resta torcer para que o próximo andróide a usar a faixa verde-amarela (um símbolo tão nobre, mas que a corja que já o usou fez a mais absoluta questão de denegrir...) tenha um mínimo de honestidade, de real espírito público, que é só do que precisamos para, de cabeça erguida, adentrar o *primeiro mundo*, e colocar esse nosso sofrido e querido Brasilzão no lugar que o seu povo merece...!

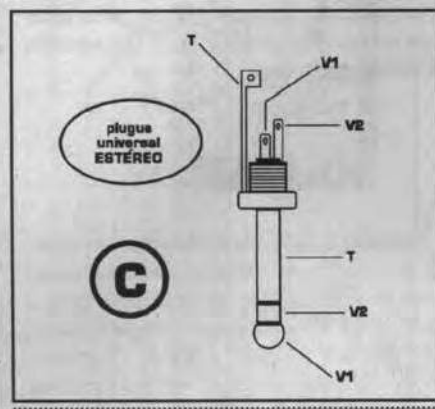
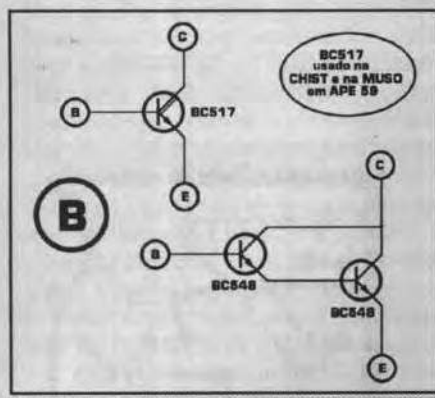
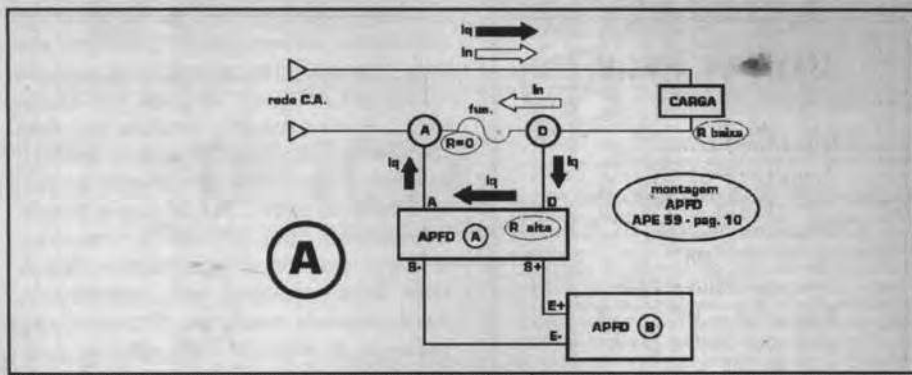
●●●●●

"Inicialmente, quero dizer que sou um absoluto iniciante *e, por isso mesmo, posso até estar fazendo uma pergunta boba, mas como tenho notado que vocês respeitam os principiantes, dando informações extras, mesmo que sejam elementares para os mais avançados, vou me* arriscar*: li com atenção e compreendi a validade do projeto do **ALARME PROFISSIONAL P/ FUSÍVEIS E DISJUNTORES** (estou fazendo um cursinho profissionalizante de eletricista, e - como já disse - aproveitando para me iniciar também nas coisas da eletrônica...), publicado em **APE** 59... Não consegui, entretanto, perceber a* razão *do alarme sonoro apenas funcionar com o fusível queimado (ou com o disjuntor desarmado...). Qual a razão do alarme não tocar sob condição normal, com o fusível em bom estado, e a rede alimentando - por exemplo - as lâmpadas e outros aparelhos existentes numa instalação normal de Corrente Alternada...?" - Frederico Almeida da Silva - Paranaguá - PR.*

Primeiramente, caro Fred, não se acanhe de perguntar...! Aqui não tem isso de *pergunta boba*...! **Qualquer** dúvida pode ser exprimida por qualquer leitor/hobbysta que, havendo tempo, espaço e validade genérica, será aqui respondida (desde, é claro, que aborde tema **publicado** na Revista...)! *Segundamente*, parabéns pela escolha da sua carreira profissional (eletricidade/eletrônica)! *Vai fundo* que o caminho é por aí...! *Terceiramente*, vamos à sua pergunta: observe o diagrama da **FIG. A**, juntamente com as figuras e textos da matéria que descreveu a montagem do **APFD** (à pag. 10 da edição 59...). Embora o **APFD** seja aparentemente formado por apenas dois módulos, o **A** e o **B**, na verdade - eletricamente - tanto o próprio **fusível** quanto a **carga** (sejam lâmpadas ou quaisquer outros aparelhos ou dispositivos que *gastem* a corrente, numa instalação convencional...) **também fazem parte do arranjo**...! Considerando que em condições normais, as cargas de C.A. apresentam uma *impedância* ou *resistência* relativamente **baixa**, e que um fusível em bom estado (ou disjuntor *fechado*...) apresenta uma *impedância* ou *resistência* bastante próxima de *zero*, enquanto persistir essa condição de normalidade, a corrente (representada pelas setas em branco), *vendo* o dito fusível como um percurso de

zero ohm, simplesmente atravessa a carga e o fusível, **não desenvolvendo nos terminais deste (A-D)** uma *medível* diferença de potencial (tensão...). Nessa condição, o bloco **APFD (A)**, não recebendo tensão entre seus terminais **A-D**, não é percorrido por corrente... Não recebendo - na prática - energia, o dito bloco **APFD (A) não mostra**, nos seus terminais de saída **(S+/S-)** tensão C.C. suficiente para gerar corrente capaz de acionar o outro bloco do arranjo, o **APFD (B)**, com o que o alarme permanece *mudo*... Já quando o fusível *queima* ou o disjuntor *abre*, as condições de *percurso* para a corrente ficam drasticamente modificadas: a relativamente **baixa** resistência da carga permite que o bloco **APFD (A)** *veja*, nos pontos **A-D**, praticamente toda a tensão nominal da rede C.A.! Com isso, o dito bloco **é percorrido** pela corrente indicada pelas setas negras (**Iq** = corrente com fusível *queimado*, enquanto que **In** = corrente com fusível *normal*...). Munido de suficiente energia na sua entrada, o módulo **APFD (A)** , nessa condição, oferece nos seus terminais de saída **(S+/S-)** a tensão C.C. capaz de energizar o segundo módulo, **APFD (B)**, o qual aciona o alarme sonoro...! Se você tem um multímetro com escala de C.A. (chaveie para 250V em rede de 110, ou para um mínimo de 400V em rede de 220...), experimente (com os devidos cuidados inerentes à segurança do operador, que você deve estar aprendendo no seu cursinho de eletricista...) medir a tensão entre os terminais de um fusível *bom* (ou de um disjuntor *fechado*). Resultará ... *zero* (ou muito próximo disso...). Em seguida, remova o fusível (para simular um fusível *queimado*...) ou *abra*, manualmente, o disjuntor, e realize nova medição (havendo cargas normais acopladas à instalação...). O multímetro indicará praticamente a tensão nominal da rede... É por aí o caminho do raciocínio que permitirá entender o funcionamento do **APFD**...

●●●●●

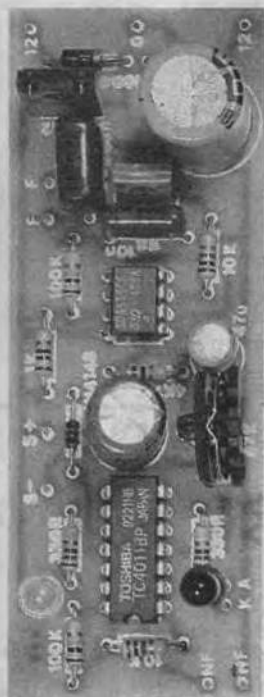
"Estou mordendo o beiço de raiva, de só ter conhecido ***APE*** *agora (a primeira que comprei foi a edição 59...)! Êta revistinha porrêta! Gostei muito mesmo, e já mostrei para alguns colegas, aqui do Recife, que também não conheciam (e ficaram fãs...). Encomendamos ao jornaleiro daqui do bairro, e ele já nos garantiu que vai trazer, todo mês, nossas revistas (ficou de ver também a possibilidade de obter pra gente os números anteriores, uma coleção completa, do número 1 até o número 58...). Eu e meus amigos somos ainda estudantes e estamos começando agora na eletrônica, inclusive usando para fazer trabalhos de classe, para Feira de Ciências... Em todas as montagens da revista, sempre vocês recomendam que os principiantes olhem o* ***TABELÃO APE*** *quando tiverem dúvida sobre alguma peça, identificação dos terminais e símbolos, etc. Entretanto, nos projetos da* ***CHAVE DE IGNIÇÃO SECRETA (POR TOQUE)*** *e da* ***MULTI-SEGURANÇA ÓTICA****, vimos um componente (transístor), com um símbolo um pouco diferente, com um tracinho* duplo *no terminal chamado de* **coletor** *(achamos que é esse o nome, embora o símbolo seja diferente...), e cujo desenho* ***não se encontra*** *no tal* ***TABELÃO****... Gostaríamos de algumas explicações sobre esse símbolo (componente)* diferente *(trata-se de um código BC517)..." - Everaldo Barbosa de Lima - Recife - PE.*

Seja benvindo à turma, Everaldo (você, e também seus amigos...)! Não precisa ficar *bravo* de apenas ter conhecido **APE** agora... Você fez a coisa certa, ao solicitar do seu jornaleiro, que garanta seus exemplares - e de seus colegas - todo mês... Também quanto à possibilidade do jornaleiro lhe arranjar os exemplares anteriores da coleção, **esse é um dos caminhos** (também é possível solicitar diretamente à Editora, através do cupom específico que deve estar por aí, em alguma página da revista...). De qualquer modo, devemos (por toda a justiça...) valorizar o trabalho e a pessoa profissional do **jornaleiro**, que é o **mais importante agente intermediário** entre nós e vocês, o verdadeiro e mais completo **elo** entre a Revista/Editora e os Leitores/Hobbystas! Nós todos devemos **muito** a essa categoria profissional, que merece a nossa homenagem e o nosso carinho especial... Agora, quanto ao BC517, com seu símbolo "diferente", você tem uma certa razão, Everaldo, na sua *reclamação* por não encontrá-lo relacionado no **TABELÃO**... Explicamos: no dito encarte de permanentes informações *visuais* complementares, optamos (por razões de espaço editorial, já que se formos *enfiar* lá **todos** os componentes da moderna eletrônica, a revista **inteira** se transformaria num imenso TABELÃO, e não sobraria páginas para os projetos e outras matérias...) por relacionar os chamados *componentes universais*, ou seja: além dos *passivos* (resistores, capacitores, etc.), apenas os *ativos* (transístores, integrados, etc.) **mais utilizados** nas montagens e projetos! Assim, os transístores *Darlington* (explicações a seguir...) não estão lá, pelo simples motivo de não serem utilizados assim *tão frequentemente* nas montagens aqui publicadas... Agora, falando sobre os transístores *Darlington* (incluindo o citado BC517): aqueles *dois tracinhos* (ou *tracinho duplo*, como você chamou...), indicam justamente (na simbologia do terminal de **coletor**...) a condição de *componente duplo* formando uma espécie de **transístor de ganho muito elevado**...!

Conforme se vê na **FIG. B**, um transístor *Darlington*, como o BC517, embora *por fora* "pareça" um componente *comum* (como um *manjado* BC548, por exemplo...), é internamente formado por **dois** transístores bipolares completos, sendo o **emissor** de um deles *diretamente* acoplado à **base** do outro... Na prática, o arranjo se *comporta* como se fosse um transístor *solitário*, com todos os parâmetros de corrente, tensão, potência, etc., equivalentes aos do *segundo* transístor... O fator de amplificação de corrente (**coletor/base**), contudo, equivale ao *produto dos ganhos individuais* , com o que parâmetros de 500, 1000, ou até mais, podem ser obtidos facilmente...! Conforme você viu nos citados projetos da **CHIST** e da **MUSO**, a aplicação de um transístor *duplo* desse tipo (*Darlington*) foi feita para - literalmente - **simplificar** os circuitos, fisicamente, reduzindo sua quantidade de componentes, seu tamanho final de placa (e o próprio *lay out* desta...), *sem perda do desejado desempenho*! Observando os exemplares anteriores de **APE** (cuja coleção você já encomendou, como disse...) e também as *aulas* do **ABC DA ELETRÔNICA** (anteriormente publicada como revista *autônoma*, cujos exemplares **também** podem ser obtidos para completar suas coleções...), você e seus amigos aprenderão mais sobre tais arranjos com transístores *Darlington*...

•••••

"*Correndo o risco de atrapalhar os colegas com uma consulta de* começante *(como vocês de APE dizem,* tirando uma *com a gente...), eu me* embanano *um pouco nas conexões dos* plugues *estéreo... Recentemente, tentando acoplar um fone estéreo num circuito com saída mono, publicado em* **APE**, *a* coisa *não deu certo, e acabei não obtendo som nenhum (e ainda aqueceram os componentes de saída...). Será que vocês poderiam dar uma das explicações tão claras que sempre fornecem, a respeito desse assunto...? É uma questão puramente prática, mas acredito que vai beneficiar muitos outros iniciantes, que* sempre *tropeçam em coisas assim, aparentemente simples...*" - *Daniel Marcos Marques - Manaus - AM.*

Conforme dissémos aí atrás, para o Frederico, não tem esse *negócio* de *ficar com vergonha* de perguntar as coisas, Dan...! *Pintou* dúvida, é só escrever... Tem que ter um pouco de paciência, pois a quantidade de cartas recebidas é sensivelmente **maior** do que as possibilidades *reais* de resposta, em face do espaço destinado ao CORREIO TÉCNICO, mas sendo um assunto ou tema que julguemos de interesse geral, as explicações ou detalhamento - mais cedo ou mais tarde - *aparecerão aqui*... Realmente, muitos iniciantes se atrapalham um pouco na identificação dos terminais de *plugues, jaques* e conetores diversos (é só uma questão de prática, do uso do raciocínio - e de um simples **provador de continuidade**, para resolver a maioria de tais probleminhas...). Presumimos que você esteja falando (a propósito do seu problema com o *plugue* de fones estéreo...) dos **plugues universais** (que, dependendo unicamente dos seus *tamanhos*, recebem os códigos **P1, P2, P4**, etc.). **estéreo**. Observando o diagrama da **FIG. C** não será difícil perceber tudo: eletricamente, o conetor tem **dois** *vivos* e **um** *terra*, fazendo contato interno aquela *bolinha* na ponta do conetor, com o terminal *central* (e geralmente *mais curto*) da traseira (**vivo 1**, ou **V1**...). Logo depois do isolamento que separa a bolinha do *pescoço* do conetor, temos uma pequena área metálica também *separada* do restante, por um espaço isolante (as isolações são vistas em tonalidade escura, no diagrama...): trata-se do **vivo 2** (**V2**), ou seja, do *outro* canal para conexão em estéreo. Seu terminal correspondente, na traseira do *plugue*, costuma estar logo ao lado do anteriormente citado, sendo um pouquinho mais longo... Finalmente, o restante do *corpo* metálico do *plugue* (a parte mais longa do *pescoço* e a estrutura metálica geral do conetor...) representam, eletricamente, a **terra**, também manifestada, na traseira da peça, pelo terminal mais longo (e que sai da base junto à lateral rosqueada...). Apenas para complementar (*em cima do* **seu** problema específico...), para *transformar* o *plugue* estéreo em mono, basta *curto-circuitar*, na traseira do conetor, os terminais correspondentes a **V1** e **V2**...! Além disso, outros cuidados (óbvios para um *veterano*, mas que às vezes passam despercebidos para um novato...) são necessários nas conexões soldadas aos terminais, de modo a prevenir *curtos*, essas coisas, sempre procurando expor o âmago metálico condutor dos cabos no comprimento *apenas* ***suficiente*** para a soldagem, para que, ao se rosquear a capa geral do *plugue* , as ligações não sejam mecanicamente pressionadas umas contras as outras (gerando contatos indevidos...). ■

SISTEMA COMPLETO DE BARREIRA (INFRA-VERMELHO)

*UTILIZANDO UM PRÁTICO E EFICIENTE PAR DE DISPOSITIVOS, PRODUZIDOS NO BRASIL PELA "DECIBEL", SOB O NOME DE **SENSORES INFRA-VERMELHO ATIVOS**, CÓDIGO **D-50-2**, NOSSA EQUIPE DE LABORATÓRIO DESENVOLVEU UM MÓDULO ELETRÔNICO DE APOIO, **ESPECIFICAMENTE** CRIADO PARA TRABALHAR COM OS DITOS SENSORES, E QUE COM ELES FORMA UM CONJUNTO REALMENTE **COMPLETO**, DE FACÍLIMA MONTAGEM E INSTALAÇÃO, DOTADO DE EXCELENTE ALCANCE, IDEAL PARA APLICAÇÃO NO CONTROLE E MONITORAMENTO DE PASSAGENS, PORTAS, ENTRADAS DE VEÍCULOS, CORREDORES, ÁREAS DE ACESSO RESTRITO, ETC.! O MÓDULO DO **SISTEMA COMPLETO DE BARREIRA (INFRA-VERMELHO)**, QUE APELIDAMOS DE **SICBIV**, PARA SIMPLIFICAR O NOME UM TANTO LONGO, PERFAZ UM **MONTE** DE IMPORTANTES FUNÇÕES COMPLEMENTARES, PERMITINDO QUE O PAR **D-50-2** FUNCIONE NA SUA MÁXIMA E COMPLETA CAPACIDADE: O **SICBIV** INCLUI UMA FONTE INTERNA DE 12 VCC, PARA A SUA PRÓPRIA ALIMENTAÇÃO E PARA A ENERGIZAÇÃO SIMULTÂNEA DO **EMISSOR E RECEPTOR** DO PAR ATIVO, ACRESCENTA PRÁTICOS LEDS INDICADORES (VERMELHO E VERDE) DA CONDIÇÃO DE ALINHAMENTO DA BARREIRA (PILOTANTO A SUA INTERRUPÇÃO OU NÃO, O QUE FACILITA GRANDEMENTE A INSTALAÇÃO...), ACEITA O COMANDO DA SAÍDA **NORMALMENTE FECHADA** DO **RECEPTOR** DO PAR ATIVO, DISPARA UM SINAL SONORO DE BOA INTENSIDADE (PARA USO LOCAL...) E **TEMPORIZADO** (AJUSTÁVEL POR **TRIM-POT**, DESDE MEIO SEGUNDO ATÉ 5 SEGUNDOS, APROXIMADAMENTE...), E TUDO ISSO COM ENERGIA **PUXADA** DIRETAMENTE DE UMA TOMADA DE C.A. LOCAL, 110 OU 220 VOLTS (SOB BAIXO CONSUMO GERAL, FAVORECENDO A UTILIZAÇÃO DE MODO ININTERRUPTO, NECESSÁRIA EM MUITAS APLICAÇÕES...)! ACOMPANHEM ATENTAMENTE A PRESENTE MATÉRIA, ENTENDAM SEUS DIAGRAMAS E VERIFIQUEM AS INFORMAÇÕES CLARAS CONTIDAS NO TEXTO, CERTIFICANDO-SE QUE O SICBIV É REALMENTE O QUE MUITOS DE VOCÊS, PROFISSIONAIS OU NÃO DO RAMO DE INSTALAÇÕES E SEGURANÇA, ESTAVAM **PRECISANDO**...!*

Os fabricantes nacionais de componentes e implementos para sistemas de segurança eletrônicos, de uns tempos para cá, estão realmente *mostrando as asas*, e colocando no mercado, a preço competitivo, módulos que nada ficam devendo - em desempenho - a equipamentos outrora apenas obtido por importação (por canais *legais*, ou não...). Uma das fábricas que têm se destacado no ramo (também uma das pioneiras na produção desse tipo de equipamento...) é a *DECIBEL*, cuja linha - bastante ampla - inclui sensores, alarmes, equipamentos para uso telefônico e em segurança e sinalização...

Tempos atrás, esse importante fabricante colocou na praça um par opto-eletrônico funcionando por infra-vermelho, de uso bastante prático, que nosso Laboratório *aproveitou* muito bem na criação de um KIT para uso profissional, denominado **BARREIRA INFRA-VERMELHO PROFISSIONAL**, cuja montagem/instalação foi descrita em **APE** 43... Aquele KIT teve ampla aceitação por parte dos hobbystas e dos instaladores, conforme atestam relatórios da Concessionária exclusiva, **EMARK ELETRÔNICA** (que oferece os conjuntos para montagem dos projetos aqui publicados - vejam Anúncio, por aí...). Entretanto, aquele excelente par ativo infra-vermelho, teve sua fabricação descontinuada, com o que, durante um certo tempo, o dito KIT ficou indisponível...

Felizmente, o fabricante desenvolveu *novo* par de módulos ativos infra-vermelho, sob o código D-50-2, constando de um **emissor**, dotado de poderosa e bem orientada lente (requer alimentação de 12 VCC) e de um **receptor**, também já dotado da parte ótica convenientemente orientada, e apresentando *saída bifilar* tipo *Normalmente Fechada*, bastante sensível (requer, também, alimentação de 12 VCC).

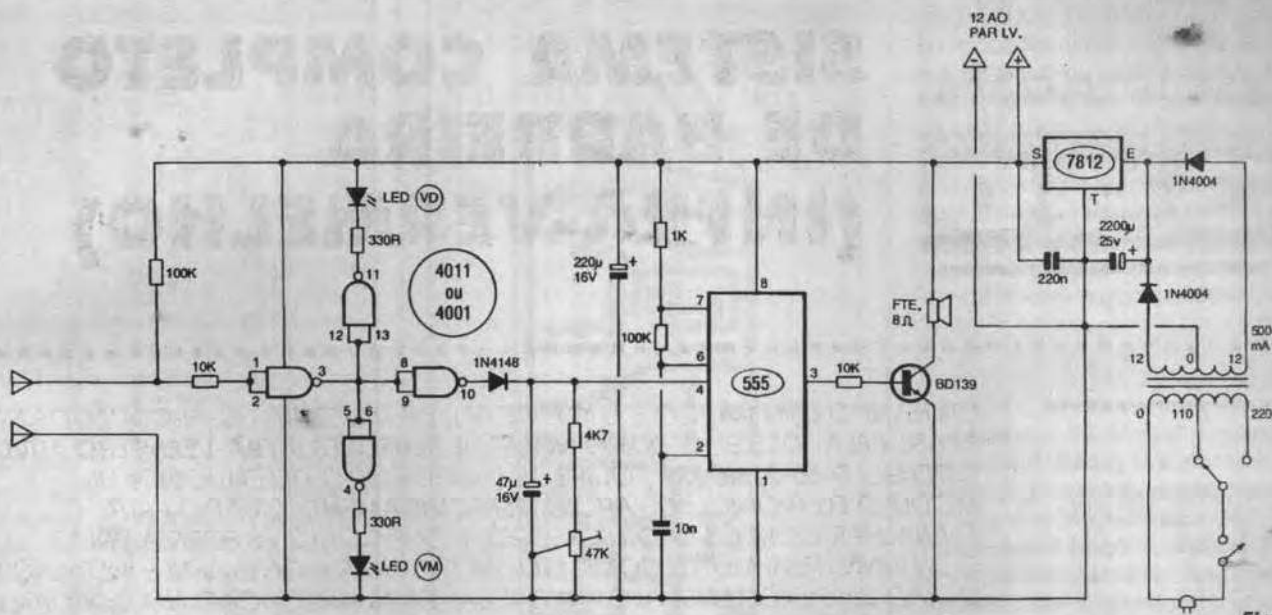



Fig. 1

Como tais pares ativos, *sozinhos* (embora sensíveis, de bom alcance e fácil instalação/utilização) não podem ser utilizados praticamente *para nada*, já que requerem - no mínimo - a sua inserção *dentro* de um *link série* de uma central de alarme completa, muitos instaladores *se esquecem* que os módulos **podem**, com o apoio de um circuito eletrônico dedicado, receber aplicação **direta** no controle de passagens, portas, entradas de veículos, corredores, áreas de acesso restrito a serem controladas, etc.! É justamente para tal aplicação **direta** que temos (nosso Laboratório...) criado os ditos circuitos de apoio, como foi o caso da **BARREIRA INFRA-VERMELHO PROFISSIONAL** (em **APE** 43...) e, agora, do **SISTEMA COMPLETO DE BARREIRA (INFRA-VERMELHO)**...! O importante é que, como o **atual** sistema foi criado *em cima* dos sensores ativos **disponíveis hoje**, no mercado, tornou-se possível (pelo acordo de exclusividade que mantemos com a Concessionária **EMARK**...) o lançamento simultâneo do respectivo **KIT**, para atendimento *imediato* dos profissionais instaladores...

Notem, contudo, que a aquisição do KIT não é *obrigatória* para quem deseje realmente montar o **SICBIV** (**nunca** fazemos com vocês, leitores/hobbystas, tais *truques sujos* de *marketing*, como vocês estão cansados de ver em outras revistas do gênero, por aí...): como todos os componentes do módulo de apoio (descrito em detalhes na presente matéria...) são comuns, de baixo custo e fácil aquisição, e como o par infra-vermelho é **nacional**, encontrável também a preço moderado, em qualquer bom varejista do ramo, basta *caçar* as peças, juntar tudo (nos *conformes* das presentes e completas instruções...) e... pronto! Terão um excelente e profissional **SISTEMA COMPLETO DE BARREIRA (INFRA-VERMELHO)**, equivalente aos melhores que podem ser encontrados prontos no comércio (a um custo total seguramente **muito** maior...).

O projeto do **SICBIV** é claramente dirigido aos profissionais, instaladores de sistemas de segurança, eletricistas tarimbados, etc. Entretanto, graças às descrições super-detalhadas, acreditamos que mesmo um hobbysta ainda nos *primórdios* das suas atividades eletrônicas, conseguirá realizar e utilizar o conjunto, com toda a eficiência...! Só tem uma *coisinha:* para agilizar o assunto, a abordagem será totalmente baseada **nas ilustrações e diagramas**, evitando-se ao máximo excessivos detalhamentos *teóricos* ou explicações repetitivas... Dessa forma, detalhes que *não digam respeito* **diretamente** ao tema específico da presente montagem, deverão ser buscados pelos leitores/hobbystas em exemplares anteriores de **APE** que eventualmente tenham abordado tais assuntos, de caráter mais geral... Vamos lá:

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Inicialmente, falemos um pouco do par ativo infra-vermelho D-50-2 (mais adiante, na **FIG. 4**, daremos detalhes *visuais* do par...): o módulo **emissor** é totalmente independente, reque-

rendo apenas a alimentação de 12 VCC, e promovendo - quando energizado - um poderoso e concentrado (por lente...) feixe pulsado, infra-vermelho (invisível portanto, seja durante o dia, seja à noite...). Já o módulo **receptor** (também requer, para sua circuitagem interna, alimentação de 12 VCC...) capta o feixe através de sua própria lente (também poderosa e já pré-alinhada de fábrica, reduzindo bastante os trabalhos mais *chatos* de instalação...) e mostra, como **saída ativa**, um par de fios correspondendo a um contato interno *Normalmente Fechado*... Tal condição (NF) se mantém **enquanto** a barreira (feixe infra-vermelho) se mantiver íntegra... Entretanto, assim que a barreira for *rompida* pela passagem de alguma pessoa, um veículo, um objeto qualquer que *intercepte* o feixe pulsado infra-vermelho, o dito contato interno NF **se abre**... A sensibilidade geral é alta, podendo ser estabelecida barreira de até dezenas de metros, sob condições ideais (principalmente em lugares fechados, ou para uso noturno...) e sob perfeito alinhamento... Entretanto (e são os *entretantos* que, geralmente, complicam...) existem aí alguns probleminhas aplicativos: *primeiro* o fato dos contatos serem *Normalmente Fechados*, com o que ficaria impraticável o controle direto de - por exemplo - um dispositivo sonoro de alarme (ficaria tocando o tempo todo, e apenas emudeceria quando a barreira fosse rompida, numa ação absolutamente *ao contrário* do requerido ou esperado...), *segundo* que tais contatos são, inerentemente, de potência *muito baixa*, incapazes de manejar diretamente correntes suficientes para a energização de quaisquer dispositivos mais *poderosos* para alarme direto, e *terceiro* que (embora eficientes oticamente, dotados de lentes poderosas, bem *concentradoras* do feixe...) os dois módulos não apresentam qualquer sistema de *pilotagem* ou monitoramento visual indicativo de que *foi obtido o correto alinhamento*...! Como o correto alinhamento é condição *s.q.n.* para o máximo alcance e eficiência do sistema, e como o feixe é, obviamente, *invisível*, fica um tanto difícil ao instalador obter **o melhor** do seu sistema...! Notem que tais *probleminhas* não podem, honestamente, serem considerados como *defeitos* ou *deficiências* dos módulos, já que foram industrialmente criados para serem inseridos nos *links* N.F. normais (geralmente compostos por simples conjuntos de REEDs em condição NF gerada pela presença próxima dos respectivos imãs...). *A favor* dos ditos módulos ativos infra-vermelhos, devemos ainda acrescentar que funcionam por feixe pulsado, e com o **receptor** *sintonizado*, com o que são inerentemente imunes à maioria das interferências geradas pela iluminação artificial local (ou mesmo - com algumas restrições - pela iluminação natural do dia, em locais abertos...), garantindo funcionamento eficiente sob as mais inóspitas condições, desde que corretamente instalados... Muito bem! Já descritos, em linhas gerais, os sensores ativos infra-vermelhos utilizados no **SICBIV**, falemos agora do *nosso* circuito de apoio, objeto principal da presente montagem/projeto (ele foi criado justamente para *cobrir* todos os descritos pequenos probleminhas de aplicação direta do par infra-vermelho...): o primeiro bloco interno está centrado num integrado da *família* digital C.MOS, usado como 4 *gates* simples inversores (assim, tanto um 4011, quanto um 4001, servirão, por equivalência nessa função...). O primeiro *gate* (pinos **1-2-3**), com sua entrada protegida por resistor de 10K e polarizada *alta* por resistor de 100K, atua como mera *chave eletrônica* de alta sensibilidade, compatível com a baixa potência dos contatos NF do módulo receptor infra-vermelho, aos quais está acoplada... A saída desse primeiro *gate* (pino **3**) excita, simultaneamente, três outros simples inversores, com os *gates* delimitados pelos pinos **4-5-6** e **11-12-13**, respectivamente, acionando pelas suas saídas, LEDs **vermelho** e **verde** (ambos protegidos por resistores de 330R). Esses dois LEDs, então, monitoram a

Fig.2

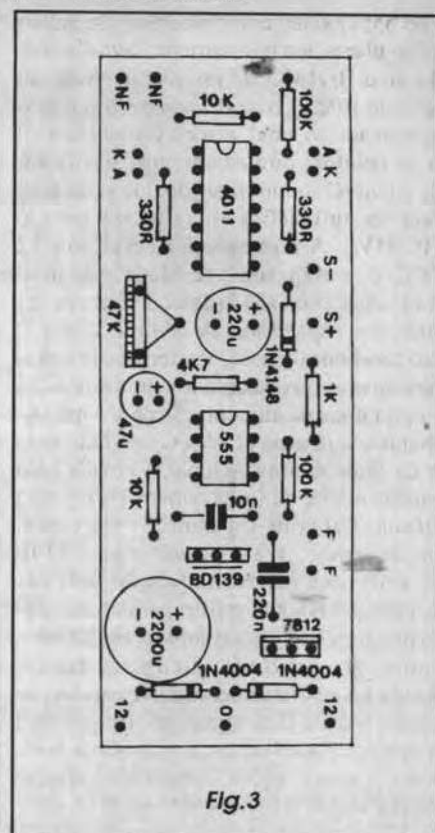



Fig.3

condição momentânea dos contatos NF do receptor infra-vermelho (**verde** para *barreira íntegra* e **vermelho** para *barreira "quebrada"*...) facilitando enormente os trabalhos de instalação/alinhamento... Já o *gate* delimitado pelos pinos **8-9-10** (cuja saída, pino **10**, permanece *baixa* com a barreira íntegra...), ao ser rompida a barreira infra-vermelho, oferece suficiente polarização **positiva** (*alta*) através do diodo isolador 1N4148, à pequena rede RC de temporização, formada pelo resistor fixo de 4K7, *trim-pot* de 47K (ambos *seriados*) *paralelados* com o capacitor eletrolítico de 47u... Notar que o *tempo* pelo qual tal rede RC consegue manter nível suficientemente **positivo** no seu *lado* ligado ao pino **4** do *próximo* integrado - um 555 - depende unicamente do ajuste dado ao referido *trim-pot* (e corresponde, aproximadamente, a extremos que vão de 0,5 segundo, até 5 segundos...). O 555, por sua vez, está *circuitado* em *astável* (oscilador), cuja frequência fundamental (bem no centro da faixa de áudio, para máxima *impressividade*...) é basicamente determinada pelos valores dos resistores de 1K e 100K, mais o capacitor de 10n. A temporização do disparo é obtida facilmente, porque o dito *astável* é do tipo *gatilhado*, cujo funcionamento apenas fica habilitado quando o pino 4 do 555 encontra-se suficientemente **positivo**... A saída do oscilador (pino

3 do 555) excita, com forte trem de pulsos retangulares, um transístor de média potência, tipo BD139 (via resistor de **base** no valor de 10K...), o qual, após o reforço proporcionado ao sinal, aciona (no seu circuito de **coletor**) diretamente um alto-falante, sob nível sonoro mais do que suficiente para as aplicações imaginadas para o **SICBIV**... A alimentação geral, em 12 VCC, é estabilizada e regulada pelo integrado específico 7812 (desacoplado em sua saída por capacitores de 220n e 220u...), que **também** fornece, via terminais estrategicamente acrescentados ao circuito, a própria linha de alimentação para o par ativo infra-vermelho (12 VCC). A parte *bruta* da fonte é convencional, formada pelo transformador de força com *primário* para 110 ou 220 volts (opcionados via chavinha de tensão...), e *secundário* para 12-0-12 volts, que recebe retificação pelo par de diodos 1N4004, e filtragem/armazenamento pelo eletrolítico *taludo*, de 2200u... Enfim: graças ao uso inteligente das capacidades de três integradinhos baratos, de uso corrente e fácil aquisição, foi possível criar um circuito de apoio realmente *completo*, porém simples, compacto, de facílima realização a baixo custo geral...!

●●●●●

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Sem nenhum tipo de complicação, seja no desenho, seja na sua organização, a parte cobreada do impresso é vista em escala 1:1, podendo então ser diretamente decalcada sobre um fenolite *virgem* nas convenientes dimensões, providenciando-se, em seguida, as etapas convencionais de traçagem, corrosão, limpeza, furação, nova limpeza, etc. Não esquecer de conferir tudo ao final do estágio, com bastante atenção...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - Como sabem os leitores/hobbystas e profissionais que nos acompanham há mais de 5 anos, damos aqui em **APE**, o nome de *chapeado* à vista *real* (ou estilizada, em alguns casos...) dos componentes já corretamente posicionados sobre o lado *não cobreado* da placa, incluindo *todas* as possíveis e necessárias identificações de códigos, valores, polaridades, em detalhes visuais completos... É só seguir com atenção, que nenhum erro será cometido... Cuidado especial, como sempre, deve ser dedicado à inserção dos componentes *polarizados*, quais sejam: os integrados (notando que o 7812, que *parece* um transístor de potência comum, tem sua lapela metálica claramente indicada, *olhando* para o capacitor de 220n), o transístor (também com seu lado metalizado indicado por um tracinho extra...), os diodos (todos com suas faixas ou anéis de **catodo** marcados...) e os capacitores eletrolíticos... No mais, em dúvida, consultem o *velho* **TABELÃO APE**, certo...? Conferir tudo de novo, ao final, não é só bom... É **obrigatório** (fica fácil *remendar* as eventuais *cagadas*, enquanto os terminais dos componentes ainda estão inteiros, e nenhuma das conexões externas de instalação ainda foi feita...). Para encerrar essa fase, cortam-se as sobras dos terminais, pela face cobreada...

- FIG. 4 - DETALHANDO VISUALMENTE O PAR INFRA-VERMELHO *D-50-2* - A figura dá uma boa idéia geral das aparências, formas, medidas e disposição dos módulos **emissor** e **receptor** do par ativo infra-vermelho, sintonizado, **D-50-2**, da *Decibel*... Ambos recebem um acabamento externo em resistente resina plástica negra, apresentam poderosas lentes frontais semi-esféricas, e têm, na parte traseira, duas *orelhas* perfuradas para facilitar sua fixação no local de instalação... Pela base do **emissor**, sobressaem dois fios isolados, um **vermelho** e um **preto**, respectivamente para a conexão da alimentação **positiva** e **negativa**... Já no módulo **receptor**, além dos fios **vermelho** e **preto** (idêntica função...), existe mais um par de fios isolados, geralmente na cor **cinza** (ou outra qualquer, mas sempre ambos os fios na *mesma* cor...), correspondentes à saída Normalmente Fechada do dispositivo... As caixas são lacradas (não se recomenda tentar abrí-las, pois danos sérios à parte ótica e/ou eletrônica podem ser gerados nessa tentativa...), resistentes às intempéries, podendo até receber instalação direta ao ar livre, sem problemas (embora sempre se recomende alguma proteção contra chuva, essas coisas, de modo a não *embaçar* as lentes...).

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Circuito integrado C.MOS 4011 (ou 4001, indiferentemente **neste** circuito...)
- 1 - Circuito integrado 555
- 1 - Circuito integrado (regulador de tensão) 7812
- 1 - Transístor BD139
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 1 - LED verde, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 2 - Diodos 1N4004 ou equivalentes
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalentes
- 2 - Resistores 330R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 2 - Resistores 10K x 1/4W
- 2 - Resistores 100K x 1/4W
- 1 - *Trim-pot* 47K (vertical)
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n
- 1 - Capacitor (poliéster) 220n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 220u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 2200u x 25V
- 1 - Transformador de força, com *primário* para 0-110-220V e *secundário* para 12-0-12V x 500 mA
- 1 - Alto-falante, pequeno ou mini (1 a 2 watts, 8 ohms)
- 1 - Chave de tensão (H-H, com indicação "110-220", botão *raso*...)
- 1 - Interruptor simples (H-H mini, por exemplo...)
- 1 - *Rabicho* (cabo de força com plugue CA numa das pontas...)
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (9,1 x 3,2 cm.)
- **1 - Par de sensores ativos infra-vermelho, sintonizado, modelo D-50-2, *Decibel*.**
- - Fio s solda para as ligações

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Caixa para abrigar o módulo de apoio do **SICBIV**. Qualquer *container* padronizado, com dimensões capazes de comportar a placa, o trafo, etc., poderá ser usado para um bom acabamento geral...
- 2 - Pares de contatos de qualquer tipo (sugestão: duplas de segmentos tipo *Sindal*...) para as conexões do módulo de apoio com os sensores ativos infra-vermelho...
- - Parafusos, porcas, adesivos fortes, braçadeiras, etc., para fixações gerais, internas à montagem e relativas à instalação final
- - Cabo fino isolado, paralelo, no comprimento necessário (podem ser dezenas de metros, sem problemas...), para as conexões remotas de alimentação do par infra-vermelho, e também para *trazer* a informação da saída NF do módulo **receptor** até o módulo de apoio do **SICBIV**.

- **FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA/DIAGRAMA BÁSICO DE INSTALAÇÃO DO SISTEMA** - A figura inclui as ligações externas à placa de apoio do **SICBIV**, *mais* as conexões remotas necessárias ao seu acoplamento com o par ativo infra-vermelho. Observar bem a identificação dos terminais dos dois LEDs piloto (bem como suas cores...) com referência aos respectivos pontos de ligação à placa... Atenção às conexões ao transformador, chave de tensão, interruptor geral e *rabicho*... As ligações ao alto-falante são simples e diretas, não polarizadas... Especiais cuidados devem ser dirigidos às ligações remotas de alimentação (partindo dos pontos **S+** e **S-** da placa...) aos módulos **emissor** e **receptor** do par infra-vermelho, de preferência feita com cabinho isolado paralelo **vermelho/preto**, para que não haja confusão... Também a conexão remota dos contatos NF do módulo **receptor** devem ser feitas cuidadosamente, usando-se outro cabinho isolado paralelo (este *não polarizado*), aos pontos **NF-NF** da placa... Para a utilização, não esquecer de *antes* posicionar a chavinha de tensão (*110-220*) de acordo com a *voltagem* da rede local...

- **FIG. 6 - CAIXA, INSTALAÇÃO, CALIBRAÇÃO E USO...** - O módulo de apoio do **SICBIV** pode ser acondicionado numa caixa plástica padronizada, cujas dimensões dependerão basicamente do alto-falante e do transformador utilizados... De modo geral, o *lay out* poderá seguir a sugestão mostrada no diagrama, com os furos de saída de som do alto-falante, os LEDs indicadores, e o interruptor geral, todos no painel frontal do *container*, ficando na parte inferior (ou numa das laterais da caixa...) os dois pares de contatos para ligações de alimentação e dos terminais NF... A chave de tensão (tipo *mexe uma vez e deixa como está...*) pode ser instalada na traseira, já que seu botão *raso* não impedirá que a caixa *encoste* na parede, numa eventual instalação desse tipo... Finalmente, uma braçadeira ou *orelha* perfurada poderá ser anexada mecanicamente à traseira da caixa, facilitando a sua fixação no local escolhido... O par ativo infra-vermelho deve ser fixado de modo que as lentes do **emissor/receptor** *apontem diretamente* uma para a outra, em condição perfeitamente alinhada, ao longo da passagem, porta, corredor ou área a ser controlada... Graças à presença do par de LEDs indicados no **SICBIV**, fica fácil monitorar o alinhamento: enquanto este não for obtido, permanece aceso o LED **vermelho** (que, inclusive, serve para indicar durante o funcionamento normal, que a barreira

Fig.4

Fig.5

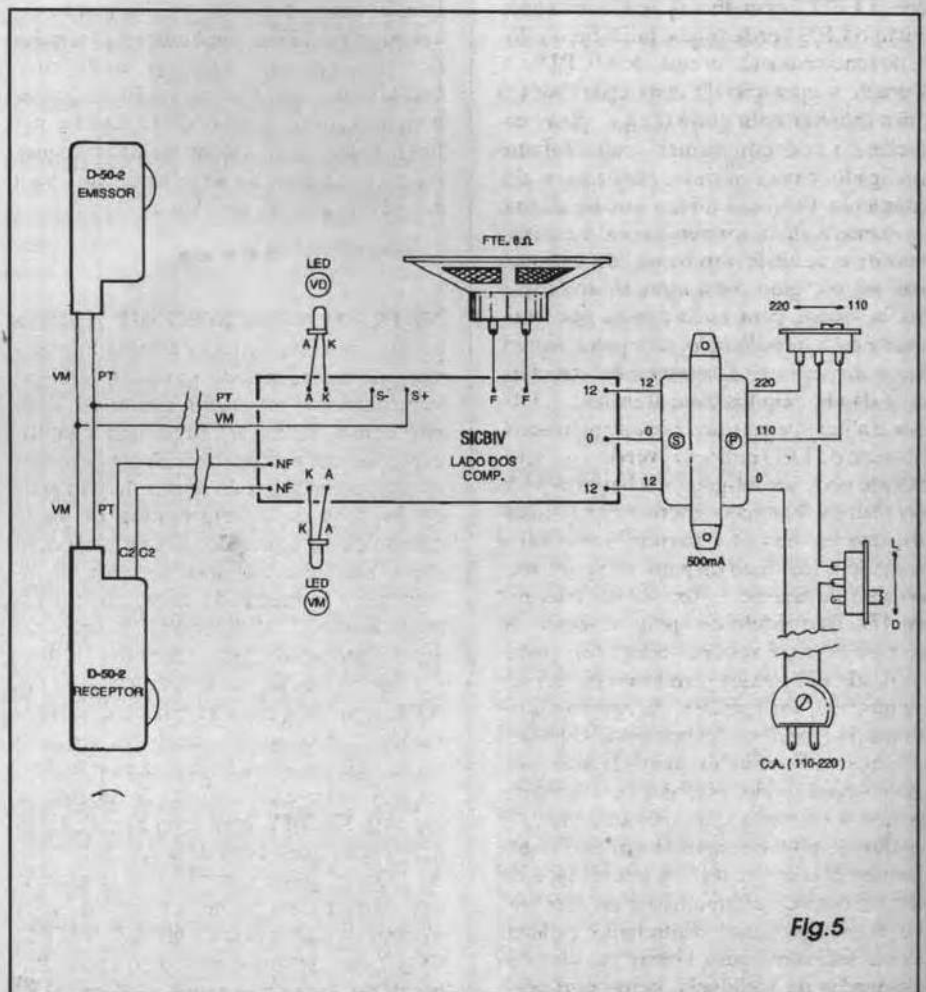
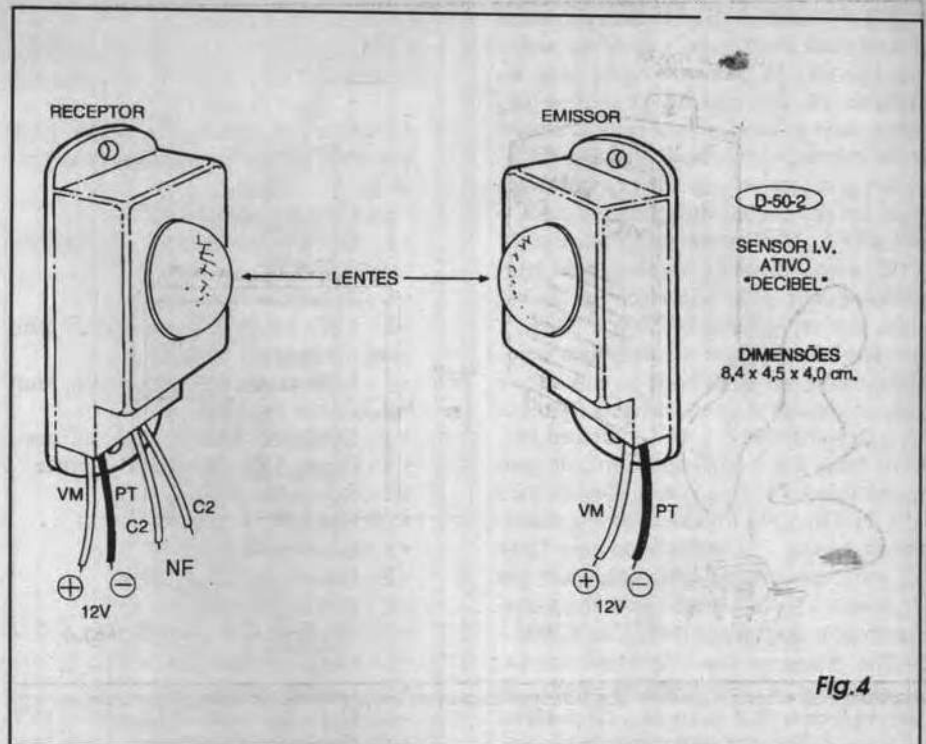
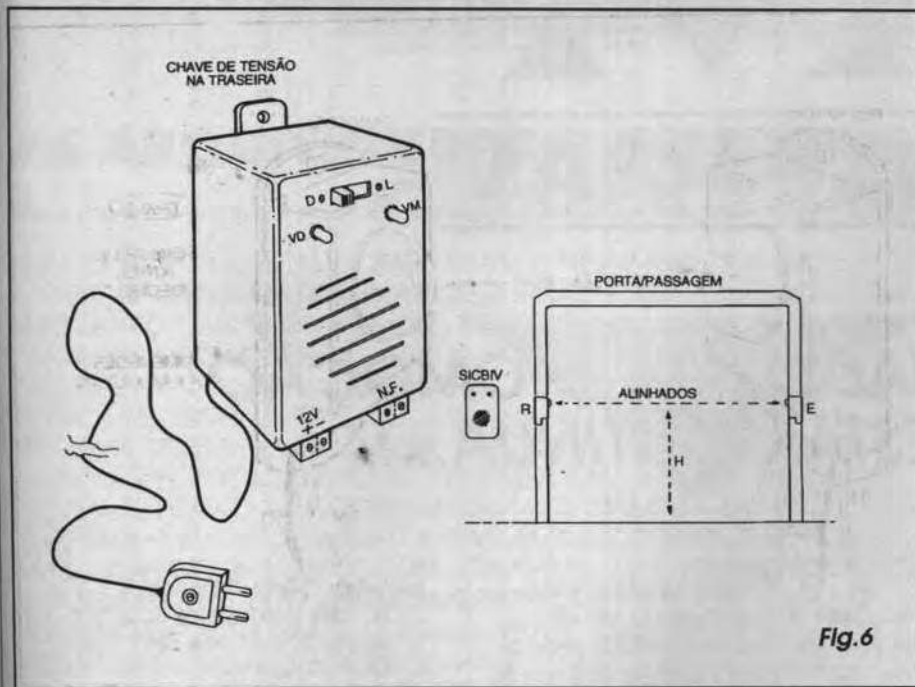
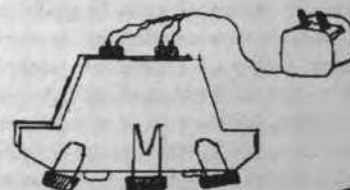



Fig.6

encontra-se *rompida*...)... Apenas quando o correto alinhamento ótico for obtido, é que o LED **vermelho** apaga, acendendo então o LED **verde** (que é também o piloto de funcionamento normal do **SICBIV**...). Durante a operação de instalação física e ótica (alinhamento geral do par infra-vermelho...) convém manter o alto falante desligado, caso contrário, enquanto o alinhamento não for obtido, o som de alarme se manterá ativo, *torrando o saco* do instalador e atraindo um bando de curiosos que só servirão para atrapalhar (como vocês sabem, para *cada* pessoa que realmente está *trabalhando*, tem pelos menos umas *dez* em volta, observando, xeretando e dando palpites estapafúrdios...). Obtido o alinhamento (*alcaguetado* pelo acendimento do LED indicador **verde**...), o alto-falante pode ser religado e a barreira pode ser testada, bastando interromper (andando *através dela*...) a barreira invisível e notando o imediato disparo, temporizado, do som de alarme... Através do *trim-pot* de 47K do módulo de apoio, o tempo de disparo do sinal sonoro poderá ser ajustado desde um mínimo em torno de 0,5 segundo, até um máximo de aproximadamente 5 segundos... É bom notar, entretanto, que *se a barreira for mantida interrompida* o sinal sonoro *também será mantido*, já que a temporização apenas começa a *contar* a partir do instante em que a dita barreira é *recomposta*... A intensidade do sinal sonoro de alarme não é de *arrebentar*, como já foi dito... Entretanto, é plenamente suficiente para alertar pessoas encarregadas da vigilância, como porteiros, atendentes, manobristas, etc. Como o **SICBIV** se destina, basicamente, à utilização em portarias de prédios residenciais ou comerciais, condomínios, entradas de carro, garagens, oficinas, escritórios, consultórios, áreas de recepção ou passagem obrigatória, a sonoridade deve ter volume apenas para alertar os circunstantes ou encarregados, e não, obviamente, para *acordar o quarteirão todo*...

●●●●●

NOTA - O projeto do **SICBIV** já estava pronto, desenhado, texto elaborado e Revista montada, quando um leitor/hobbysta/profissional instalador entrou em contato com a Produção, sugerindo a publicação de um sistema para abertura/fechamento automáticos de portas de garagens de prédios de apartamentos (a parte eletrônica de comando, já que o módulo eletro-mecânico incluindo motores, *micro-switches* e ferragens da porta, não são assunto nosso...). Utilizando o mesmo par ativo, sintonizado, infra-vermelho D-50-2, em futuro breve, mostraremos aqui em **APE** um projeto exatamente nesses moldes... Entretanto, desde já, os mais avançados entre vocês já podem ir tentando *aproveitar* a idéia básica do módulo de apoio do **SICBIV**, para, com modificações bastante simples, obter esse tipo de comando... Quem quiser compartilhar com a turma as eventuais idéias a respeito, pode mandar os dados (via CORREIO TÉCNICO...) que, se aprovados pelo nosso Laboratório, serão mostrados na Revista! ■

ESPECIAL

OS PREMIADOS DA PROMOÇÃO "A FESTA CONTINUA...!"

APE É MESMO UMA... ETERNA FESTA...! NEM BEM A TURMA SAROU DA RESSACA DA COMEMORAÇÃO DOS 5 ANOS DA REVISTA E, LOGO EM CIMA, JOGAMOS OUTRA FANTÁSTICA PROMOÇÃO COM BRINDES PARA OS LEITORES/ HOBBYSTAS, SOB O SUGESTIVO NOME DE..."A FESTA CONTINUA...!". APRESENTAMOS AGORA A RELAÇÃO DOS FELIZES GANHADORES DOS BRINDES, E QUE FORAM CLASSIFICADOS PELA ORDEM DE CHEGADA, TENDO CUMPRIDO TODOS OS ITENS DO REGULAMENTO DAQUELA PROMOÇÃO, SELECIONADOS PELA NOSSA INFLEXÍVEL COMISSÃO JULGADORA!

Conforme tínhamos dito no ESPECIAL **"A FESTA CONTINUA...!"**, em **APE 61**, foi tão grande a participação dos Patrocinadores interessados no fornecimento de valiosos BRINDES a serem ofertados à turma, que tivemos a oportunidade de *esticar* a festa, promovendo a entrega de mais quatro prêmios de real utilidade, para quatro leitores/hobbystas (no caso, conjuntos de equipamentos e implementos para confecção de Circuitos Impressos, gentilmente oferecidos pelo maior fabricante do ramo, no Brasil, a **CETEISA**, empresa presidida pelo nosso considerado Prof. Y. Kanayma, um velho amigo dos hobbystas e estudantes...).

Os leitores selecionados, à essa altura já terão recebido em suas casas, sem despesas, os BRINDES respectivos... Agradecemos a todos os milhares de participantes, que para se habilitar à promoção responderam a algumas perguntinhas importantes para nós (e para vocês...), numa espécie de PESQUISA que fizemos para fixação das metas e direcionamentos da Seção (e eventual futura Revista independente...) **ABC DO PC (INFORMÁTICA PRÁTICA)**.

Mas, chega de *nheco-nheco* e vamos à relação dos nomes, endereços e BRINDES agora distribuídos (aqui, *matamos a cobra e... mostramos o pau...!*).

●●●●●

OS GANHADORES...

- **leitores**
- **brindes**

1 - Osnildo Novasky
edif. Catarinense - sala 1203
Caixa Postal 190 - CEP 89010 - 001
Blumenau - SC
- **Laboratório p/ Circuitos Impressos CK - 15**
- **Sugador de Solda SS - 15 - F**
- **Alicate Descascador/Cortador de fios**

2 - Mateus Cândido da Silva
R. Inês Rabelo Araújo, 54
Vila Paulista - CEP 12460 - 000
Campos do Jordão - SP
- **Laboratório p/ Circuitos Impressos CK - 15**
- **Sugador de Solda SS - 15 - F**
- **Alicate Descascador/Cortador de fios**

3 - Flávio Oliveira Meneses
R. João Bernardo de Lima, 100
Jardim Sto. Antonio - Vila Prado
CEP 06132 - 040
Osasco - SP
- **Laboratório p/ Circuitos Impressos CK - 15**
- **Sugador de Solda SS - 15 - F**

4 - Otacílio Antonio Medeiros
R. Lourenço Dias Batista, s/n
Santa Rita - CEP 88503 - 110
Lages - SC
- **Laboratório p/ Circuitos Impressos CK - 15**
- **Sugador de Solda SS - 15 - F**

●●●●●

Valeu, turma, pela participação...! Parabéns aos ganhadores, que façam bom uso dos seus valiosos BRINDES (aqui não costumamos dar *contas coloridas ou espelhos:* todos os BRINDES das Promoções de **APE** são de real valor, *coisas*, aparelhos, livros, implementos, ferramentas, instrumentos, componentes, etc., que o leitor/hobbysta vai usar *mesmo*, para seu crescimento pessoal e para o avanço no seu hobby eletrônico...!).

Para variar, fiquem de olho, que quando menoS for esperado novas e sensacionais Promoções do gênero surgirão, e sempre tendenciando para o benefício dos leitores/hobbystas de *primeira hora* (que nos acompanham desde o número **1** de **APE**, ou que, tendo conhecido a Revista em número já avançado, providenciou a aquisição de todos os exemplares faltantes, de modo a completar sua Coleção...)! ■

AS ARQUITETURAS E O BARRAMENTO

*AGORA QUE VOCÊS JÁ COMEÇARAM A **FICAR ESPERTOS** NAS COISAS DA **INFORMÁTICA PRÁTICA** (E ESSA É **TODA** A INTENÇÃO DO **ABC DO PC**...), É INEVITÁVEL QUE, DE VEZ EM QUANDO, ENTREMOS EM **PAPOS** MEIO TÉCNICOS, ABORDANDO CONCEITOS E ASSUNTOS PROGRESSIVAMENTE MAIS AVANÇADOS... AINDA ASSIM, PARA NÃO FUGIR À FILOSOFIA DA SEÇÃO, PROCURAREMOS PASSAR AS INFORMAÇÕES DO MODO MAIS SINTÉTICO POSSÍVEL, SEM **ESTICAR** MUITO ASPECTOS QUE APENAS INTERESSARIAM AOS PROFISSIONAIS DO RAMO (E NÃO A UM SIMPLES USUÁRIO, QUE É A QUEM NOS INTERESSA ATINGIR...). MESMO ASSIM, ALGUNS CONHECIMENTOS MAIS PROFUNDOS SOBRE O FUNCIONAMENTO E A **ARQUITETURA** DOS COMPUTADORES, SÃO **ESSENCIAIS** PARA QUE O USUÁRIO NÃO SE TRANSFORME NUM MERO... COADJUVANTE, DENTRO DA PARCERIA HOMEM/MÁQUINA...! POR ISSO, AGORA VAMOS FALAR SOBRE UM TEMA MUITO **PERGUNTADO** PELOS LEITORES, NAS SUAS CARTAS À SEÇÃO ABC DO PC **(INFORMÁTICA PRÁTICA)**, OU SEJA: AS **ARQUITETURAS** E OS **BARRAMENTOS**... VEREMOS, EM LINHAS GERAIS (MAIS SUFICIENTES PARA QUE VOCÊS ENTENDAM O QUE PRECISA SER ENTENDIDO...) O QUÊ É ESSE NEGÓCIO DE **BARRAMENTO**, BEM COMO AS **ARQUITETURAS** MAIS COMUNS (ISA, EISA, VESA LOCAL BUS e PCI...)! E MAIS: LÁ NO FIM, TEM A PROMETIDA **SEÇÃO HELP**, COM RESPOSTAS DIRETAS A PROBLEMAS QUE OS LEITORES APRESENTARAM EM SUAS CONSULTAS...*

Muitos dos leitores que acompanham assiduamente o **AB DO PC (INFORMÁTICA PRÁTICA)** mandaram consultas e perguntas sobre o assunto *BARRAMENTO/ARQUITETURA*, tema que preocupa principalmente quem vai adquirir o seu primeiro computador, e fica meio *embananado* e confuso com tantas siglas e nomes esquisitos, além de - com certeza - ouvir um monte de recomendações do tipo: *"EISA é melhor do que ISA...", "LOCAL BUS é mais rápido...", "ISA está ultrapassado..."*. Além dos *palpites* dos amigos *entendidos* (no bom sentido...) tem ainda aquele velho *papo de vendedor* que, se o caro leitor *vacilar*, pode induzí-lo a comprar *gato por lebre*, ou (o que pode ser até pior, em alguns casos...) convencê-lo a adquirir *uma boiada*, quando a sua necessidade é de *apenas **um** boi...!*

Por todas essas razões, é importante saber os fundamentos da coisa, e a intenção do presente **ABCPC** é justamente *clarear* o assunto, de modo que ninguém *dance* em circunstâncias como as descritas aí atrás... Então, vamos...

●●●●●

O BARRAMENTO...

Barramento é o nome técnico que se dá ao tipo de *estrada* ou *caminho* de dados, na *mother board*, e que permite o acesso entre a CPU (o *chipão* do microprocessador...) e todos os periféricos, dispositivos de *entrada* ou de *saída*, bem como os dispositivos destinados à gravação (e posterior recuperação...) de dados, ou seja: os discos rígido e flexíveis (*winchester* e *disquetes*...)!

Assim, é *através do barramento* que os dados transitam, todo o tempo, dentro da organização do micro, sob o gerenciamento das placas controladoras de periféricos (todos esses assuntos nós já vimos em artigos anteriores da série...), e também sob a monitoração do chamado *chipset* e de outros componentes eletrônicos presentes na *placa mãe*, destinados a controlar, ordenar e priorizar os acessos **de** e **para** a CPU...!

Tudo se passa - numa analogia *crua*, porém esclarecedora - como se o dito *barramento* (também chamado de ***BUS***...) fosse mesmo a tal grande estrada ou avenida, e os controladores agissem como *guardas de trânsito* ou *policiais rodoviários*, ordenando o tráfego, determinando *quem pode ir ou vir primeiro, e em qual sentido*... O mais importante a ser considerado (e jamais esquecido...), é que essa *estrada* (o *barramento*...) apenas pode ser usada em **um sentido de cada vez**...! Não é possível que dados estejam, ao mesmo tempo, indo da CPU para um periférico, e de um outro periférico para a CPU...

Isso determina que, apesar da grande velocidade de operação do conjunto (regida, como já vimos, pelo *clock* da CPU...) existam inevitáveis *demoras* nessa essencial troca de dados! Esse é o chamado *gargalo* que determina a velocidade *geral e total* com a qual um computador opera, na prática! É por isso que os técnicos e projetistas do ramo *perderam os cabelos* nos últimos anos, tentando cada vez mais agilizar a comunicação entre CPU e periféricos (além de, obviamente, fazer com que as CPUs trabalhassem cada vez mais depressa, *dentro delas*, e também *alargar* as vias de dados - nós já vimos isso - de modo que cada vez **mais** informação pudesse passar por elas, simultaneamente...).

Aí vem a questão da chamada *arquitetura*, ou seja: da própria *engenharia de construção e funcionamento dessa importante **estrada*** dos dados, que é o... BARRAMENTO! Vejamos, a seguir, alguns importantes conceitos sobre o assunto...

●●●●●

AS ARQUITETURAS...

Conforme vimos no **ABC DO PC** de **APE 53** (o segundo artigo da presente série...) e em outras explicações já dadas aqui no **INFORMÁTICA PRÁTICA**, é muito importante para o funcionamento do PC, o desempenho das *vias de dados*, pelas quais transita a informação, tanto *antes* quanto *depois* de ser processada pela CPU... Até o momento, todas as explicações dadas tiveram como base a *arquitetura* **ISA**, que é a mais comum, a mais convencional, a mais barata, e - por isso mesmo - a mais frequentemente presente nos computadores que qualquer de nós, simples *cucarachas terceiro-mundistas*, podemos adquirir... Entretanto, os desenvolvedores *não sossegam*, *não dormem sobre louros*... Com o avanço progressivo, cada vez mais rápido, das tecnologias,

as indústrias de computadores estão conseguindo criar e produzir sistemas de *barramentos* (ou seja: implementar novas *arquiteturas*...) também **cada vez mais rápidos**, fazendo com que as *comunicações internas* da *mother board* fiquem mais e mais ágeis (mais ou menos como contratar aquele super-herói da TV, *the Flash*, para substituir o sonolento e preguiçoso contínuo que, dentro de uma firma, leva prá lá e pra cá os memorandos, documentos, etc.)!

O importante, é considerar que qualquer que seja a tecnologia ou arquitetura a ser adotada, ela deve obedecer a um **padrão** para que possa ser comercialmente viável... Isso ocorre porque quem fabrica o *chipão* da CPU é uma firma, quem faz as placonas das *mother boards* são outras, e quem cria e vende as placas controladoras de periféricos são uma infinidade de pequenas, médias e grandes fábricas, cada uma com suas engenharias, projetos, processos, preços e visões de mercado! Para preservar a **modularidade** do padrão PC-IBM, é fundamental que as *placas mãe* sejam dotadas de *slots* (já abordamos isso...) aos quais placas controladoras as mais diversas *possam, seguramente, ser conetadas*, de forma direta, sem problemas de adaptação (sem isso, todo o sucesso fantástico do padrão IBM/PC nem sequer teria... começado!).

Assim, gostem ou não, os inúmeros fabricantes (que, comercial e financeiramente sempre querem ver - um a caveira do outro...) foram literalmente **obrigados** a assumir padrões, consensos técnicos, arquiteturas *standartizadas*, que tornem tudo plenamente compatível entre si... Ou *todo mundo ganha*, ou **ninguém ganha**... E como é melhor *dividir o bolo* do que ficar *chupando o dedo*, foram surgindo as seguintes **ARQUITETURAS:**

- **ISA** - A sigla indica as iniciais de *Industry Standard Architecture* (arquitetura padronizada da indústria) , e trata da *primeira padronização*, original do sistema IBM-AT, já com mais de 10 anos de vida (nasceu em 84...), plenamente utilizada porque ainda são *milhares* as placas de periféricos e controladores *slotáveis* numa *mother board* com essa arquitetura, produzidas por centenas de fabricantes, em todo o mundo! Notem que o *barramento* da arquitetura **ISA** permite o trânsito de dados (*de* e *para* a CPU...) à razão de **16 bits** de cada vez, sob uma *frequência* (que, a propósito, *nada tem a ver* com a *frequência de clock* interno da CPU...) de 8 MHz. Isso *era* considerado suficientemente rápido, alguns anos atrás, mas atualmente começa a mostrar-se insuficiente para as novas tecnologias de multimídia, para as aplicações gráficas pesadas, que exigem um trânsito de dados (principalmente no que diz respeito às informações de vídeo e o acesso ao disco rígido...) super-veloz... Notem porém, que não é o caso (pelo menos em realistas termos de... Brasil...) de jogar no lixo tudo o quer estiver por aí, fabricado na arquitetura **ISA**...! Primeiro porque os periféricos (e a própria *mother board*) desse padrão são mais baratos, mais fáceis de encontrar (embora exijam algum trabalhinho de configuração, de determinação das *interrupções*, essas coisas...), e ainda predominarão, por alguns anos, nas máquinas de usuários *solitários*... Segundo porque, também por determinação das associações das indústrias, as *mother boards* com arquiteturas mais avançadas (**EISA, VESA LOCAL BUS e PCI**...) e modernas, ***continuam aceitando*** a inserção de placas nesse padrão original, **ISA**, sem problemas (apenas que não tornando possível os desempenhos mais avançados, proporcionados por tais arquiteturas mais modernas...). Notem ainda que *todo* **286** e *quase todo* **386** que alguém puder encontrar por aí, terá seu arquitetura em **ISA** (e *não* nos padrões mais avançados...), e simplesmente *não adianta* tentar enfiar um motor de Porsche numa velha *fusqueta* (se a *fusqueta* funciona perfeitamente, e supre as necessidades do caro leitor, simplesmente tem toda a lógica manter lá o velho motor de liquidificador que a Volkswagem criou na época da Segunda Guerra Mundial, e só deu uns *tapinhas aperfeiçoantes aqui e ali*, ao longo de *meio século*...!).

- **EISA** - A sigla é formada pelas iniciais de *Extended Industry Standard Architecture* (arquitetura padrão, avançada, da indústria). Além de operar em frequências mais elevadas do que aquelas sob as quais o padrão **ISA** trabalha, a arquitetura **EISA** permite que os dados transitem pelo *barramento* em *pacotes* de **32 bits**, com o que muito mais informação pode *ir e vir* entre a CPU e os diversos periféricos, em menos tempo, agilizando consistentemente o funcionamento geral do micro...! É importante lembrar que os *slots* de uma *placa mãe* **EISA** aceitam tanto placas controladoras no próprio padrão **EISA** , quanto no *velho* padrão **ISA**, graças a um sistema de contatos de duas camadas, sobrepostas... Um comentário: embora inegavelmente mais rápidas (não uma *enormidade* de vantagem, na velocidade, contudo...) que as placas **ISA**, as placas **EISA** não *pegaram*, em termos de mercado, conforme esperavam seus criadores e a associação de insdústrias que as padronizaram! Isso ocorreu principalmente devido ao preço bem mais alto

do que o do padrão **ISA**, e também mais elevado do que outro padrão avançado, o **VESA** (que explicaremos a seguir...). De qualquer modo, é possível encontrar muitas máquinas **486**, no mercado atual, com padrão **EISA**, e quem estiver disposto a pagar mais, terá de volta um desempenho seguramente superior ao obtido no padrão **ISA**...

- VESA (LOCAL BUS) - Conforme já dá pra sentir pela própria sigla, que abrevia *Video Electronics Standard Association* (associação para padrão eletrônico de vídeo), esse padrão foi desenvolvido e vulgarizado com o intuito de agilizar primeiramente o funcionamento das *interfaces* de vídeo, proporcionando que os monitores pudessem mostrar imagens gráficas mais complexas, incluindo animações, sob velocidades e resoluções cada vez maiores (se comparadas com os padrões anteriores de barramento...). No barramento local (*local bus*) as vias de dados operam a **32 bits**, fazendo pleno uso de toda a potencialidade dos *chipões* **386DX** ***para cima***, e - principalmente - trabalhando ***na mesma frequência de clock da CPU***...! Assim, num **386DX-33**, o barramento **VESA LOCAL BUS** (geralmente abreviado como **VLB**...) leva pra lá e pra cá *pacotes* de **32 bits**, a 33 MHz, num desempenho sensivelmente superior ao mostrado pelo padrão **ISA**...! Nos padrões mais avançados, a arquitetura **VLB** é, atualmente, a mais difundida, principalmente porque o seu preço é bastante competitivo, pouca coisa maior do que o do **ISA**... A velha compatibilidade *retroativa* também vale para o padrão **VLB**, cujas placas e *slots* apresentam um conjunto duplo de conetores... Assim, um periférico com controlador **VLB**, usa os dois *slots enfileirados*, mas uma placa controladora **ISA** também pode lá ser *enfiada*, só que usando - no *slot* - apenas a primeira e convencional parte dos conetores... Como periféricos (não só de vídeo, mas também controladoras de disco rígido...) **VLB** são, atualmente, bastante comuns, e com preços aceitáveis, trata-se de um avanço que muitos usuários *podem* fazer, no sentido de incrementar seu equipamento, obtendo desempenho compatível com o acréscimo de custo!

- PCI - O padrão **ISA** foi um desenvolvimento básicamente feito pela IBM, e em seguida *adotado* pelas associações de indústrias... Os padrões **EISA** e **VLB** foram criados por *consórcios* ou associações de indústrias, sempre na busca de competir comercialmente, lançando padrões novos, de bom desempenho, tão *universais* quanto possível, e de preço aceitável pelos mercados... Para concorrer com os modernos padrões avançados, novamente **uma** indústria (no caso, a *Intel*, maior e mais poderosa fabricante mundial dos *chipões* dos microprocessadores...) criou um sistema de barramento agilizador, e já (obviamente que *puxando a brasa para a sua sardinha*, já que a *Intel* lançou o atual supra-sumo dos microprocessadores, sob o nome código de *Pentium*, e capaz de lidar com *pacotes* de **64 bits**...) desenvolvido para manejar um barramento de **64 bits**, na *mesma velocidade* do *clock* da CPU... Esse novo padrão (que confronta, em termos de mercado e tecnologia, o padrão **VESA**...) é também compatível com os *velhos* periféricos **ISA** (todo mundo tem que *abrir as pernas* para o *velho* **ISA**, porque em toda parte, esses periféricos ainda dominam, em quantidade de instalados, fabricados e vendidos, largamente...), e, além disso, foi colocado em *domínio público* pelo seu criador, *Intel*, de modo que mes-

mo os fabricantes de *outros* tipos de microprocessadores (além de quem industrializa *mother boards* baseadas nos *chipões* **386, 486** e *Pentium*...) também podem utilizar o padrão... O nome, **PCI**, indica as iniciais de *Peripheral Component Interconnect* (interconexão de componentes periféricos) e essa arquitetura tem tudo para ser o sistema do futuro (nunca esquecendo, porém, que o *tamanho* desse *futuro*, em termos de tecnologia de informática e processamento, *pode* não ser muito longo, uma vez que as coisas acontecem e evoluem a um rítmo alucinante...!), principalmente se o padrão **VESA** não mostrar novas evoluções... Para o mercado brasileiro, o padrão **PCI** ainda é muito caro e novo, aplicado apenas por usuários profissionais, firmas, instalações em rede, essas coisas... Entretanto, quem estiver *nadando* em *grana* e quiser um desempenho realmente avançado, rápido e compatível com os mais modernos periféricos e controladores (inclusive de multimídia...), deve ir logo para um *Pentium*, instalado numa placa com arquitetura **PCI** (um verdadeiro *avião*...).

●●●●●

Então, é isso... O que é essencial saber sobre os *BARRAMENTOS* e as *ARQUITETURAS*, e todo esse negócio de **ISA**, **EISA**, **VESA** e **PCI**, está aí, no presente **ABC DO PC**... De qualquer forma, lembramos que as *bases* do funcionamento dos micros, suas partes e a maneira como interagem, *não muda*, em essência, mesmo que utilizando-se arquiteturas diferentes, com o que *continua valendo* tudo o que já foi mostrado nos artigos anteriores da presente série, inerentemente ao padrão PC e todas as suas evoluções...

●●●●●

SEÇÃO HELP

Conforme prometido no **ABC DO PC** anterior (onde tivemos um *HELPÃO* inaugural...), aqui está a subseção de ajuda direta, respondendo às perguntas e consultas mandadas por carta pelos leitores...!

Como ocorre, inevitavelmente, em toda seção desse tipo, as cartas recebidas receberão uma certa *seleção* antes de serem aqui respondidas, e procuraremos privilegiar os assuntos que digam respeito ao maior número possível de usuários. Outra coisa: devido à grande antecipação com que a Revista é produzida (com relação à data na qual ela aparece nas bancas...), uma certa demora na eventual resposta é também inevitável...

Para finalizar o *discurso de inauguração*, avisamos que **não há outro meio**, que não este (escrevendo para o **ABC DO PC - Seção HELP**...) para obter ajuda ou informações adicionais sobre os temas tratados nos artigos... Não serão aceitas, nem consideradas, consultas ou pedidos particulares, por telefone, por fax ou diretas... Além disso, qualquer assunto que *fuja* das intencões da Seção (já largamente explicadas, desde **APE** 52, quando *nasceu* o **INFORMÁTICA PRÁTICA**...), também será desconsiderado... Combinados...?

●●●●●

Meu micro é um ***286****, com teclado no padrão americano (não tem o cê cedilha...), e o Sistema Operacional instalado é o* ***DOS 5.0****... O problema é que não consigo acentuar os textos editados, em português... Os acentos agudo, circunflexo, crase e til não aparecem* ***sobre*** *a respectiva letra, mas sim num espaço imediatamente* ***antes*** *da letra... Quanto ao cê com cedilha, simplesmente não há como fazê-lo aparecer... Existe uma maneira de solucionar esse problema, ou terei que comprar um teclado em português...? - Manoel C. Marchioro - Campinas - SP*

Esse é um probleminha clássico, com o qual se deparam muitos dos usuários, uma vez que a grande maioria dos teclados instalados nos micros, até recentemente, é no padrão americano/internacional, onde logo de cara, o usuário *não acha* o *velho cê cedilha*... De qualquer modo, para se conseguir a acentuação correta e os demais caracteres que existem na língua portuguesa, é preciso acrescentar algumas linhas de comando nos arquivos de configuração (já explicados, num **AB DO PC** anterior...), de modo que desde o *boot* certos *controladores de dispositivos (devices)* sejam instalados (e fiquem *na memória*, residentes...), além de outros dados de configuração, indicação do país e de *páginas de código* específicas, inclusive em função do *tipo* de monitor de vídeo instalado... Assim, presumindo que você tenha um monitor VGA, deverá incluir as seguintes linhas no **CONFIG.SYS**:

```
DEVICE=C:\DOS\DISPLAY.SYS
CON=(EGA,2)
```

COUNTRY=0,55,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS

Além disso, as seguintes linhas deverão ser acrescentadas ao **AUTOEXEC.BAT**:

C:\DOS\NLSFUNC.EXE

MODE CON CP PREP=((437 850)C:\DOS\EGA.CPI)

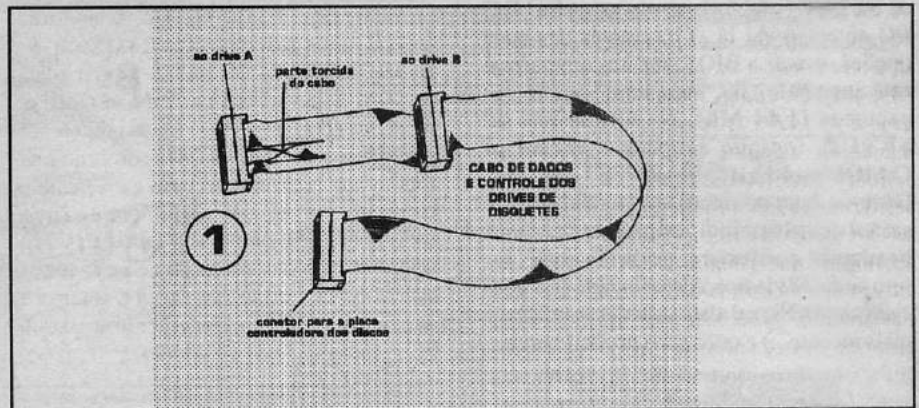
MODE CON CP SELECT=850

C:\DOS\KEYB BR,850,C:\DOS KEYBOARD.SYS

Não esquecer de que o micro precisa ser reinicializado para *valerem* esses comandos inseridos nos arquivos de configuração... Isso feito, os acentos serão obtidos normalmente, como numa máquina de escrever (aperte a tecla do acento, e em seguida a tecla da letra que se deseja acentuar...). Quanto ao **"ç"**, é obtido apertando-se a tecla do acento agudo (**'**) e, em seguida, a tecla do **"c"**...

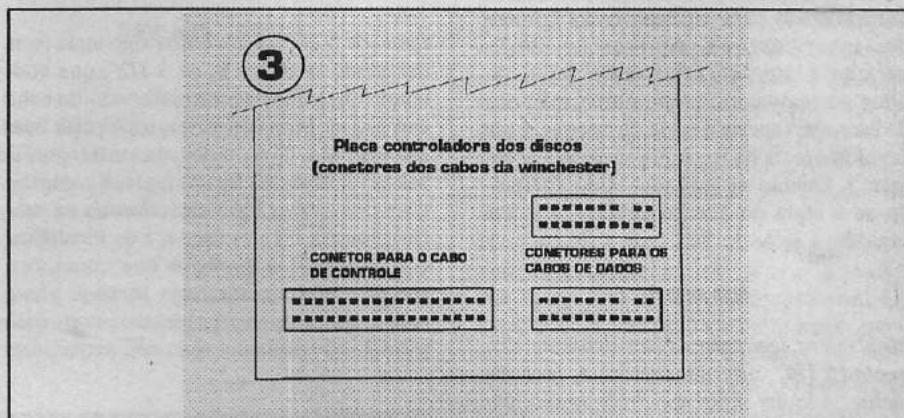
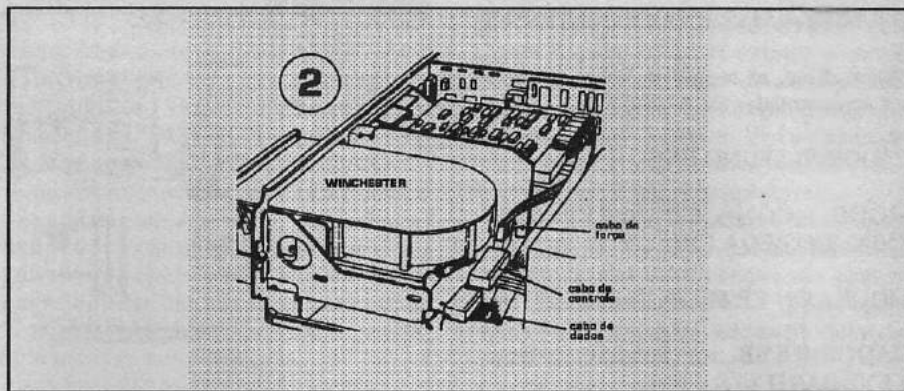
●●●●●

Meu micro tem apenas um drive de disquete (5 1/4", alta densidade) e, recentemente, adquiri mais um drive (para disquete de 3 1/2", alta densidade...), usado, porém em bom estado (foi testado na minha frente, pelo vendedor...), incluindo um cabo longo, com três conetores... A instalação mecânica desse segundo drive de disquete não apresentou problemas, pois havia um espaço sobrando na torre, onde foi relativamente fácil encaixar e parafusar o tal drive... Minha dúvida é quanto a conexão do cabo dos drives... Instalei os cabos de alimentação e liguei o cabo largo e longo aos dois drives, mas as coisas não estão funcionando direito... Podem me dar uma orientação...? - Frederico Martins - Rio de Janeiro - RJ

Primeiro, comentando a sua compra de um *drive* usado, você agiu corretamente, presenciando o teste no local da compra (já que se tratava de material usado, sem as inerentes garantias de um *drive* novo...). Conforme já dissémos aqui, são várias as lojas (principalmente nas cidades maiores, como é o caso do Rio...) que estão operando com componentes usados para os micros, a preços bastante atrativos, o que pode constituir uma solução para quem não está a fim de gastar muita *grana* (ou não tem mesmo...). Quanto à conexão do cabo dos *drives*, observe a **FIG. 1**... Numa das extremidades, o cabo tem apenas um conetor, na ponta... Na outra extremidade, existem dois conetores: um na ponta (destinado ao **drive A**, que seria o seu *já existente*, de 5 1/4") e um outro logo atrás (este destinado ao **drive B**, de 3 1/2", que você adquiriu...), havendo no intervalo de cabo entre esses dois conetores, uma parte central *torcida*. O conetor da outra ponta, solitário, deve ser ligado à placa controladora dos *drives* (que está *slotada* na *mother board*). Não se esqueça de identificar com precisão a **posição** dos conetores, sempre referenciada, seja junto à *placa mãe*, seja junto aos próprios *drives*, pelo **pino 1**, devidamente marcado, e que também pode ser assinalado por um cabinho na borda do cabo largo, em cor diferente (geralmente vermelho, ou azul). Cuidado também nas conexões dos plugues dos cabos de força, aos respectivos conetores nos dois *drives* (eles só *entram de um jeito*, devido a um chanfro que apresentam, mas sempre é bom ir com atenção e cuidado...). Terminada a instalação física e eletrônica do segundo *drive*, e respectiva cabagem, você deve ligar o micro e, durante os procedimentos de *boot*, chamar o programa

de **SETUP** (já abordado em um **ABC DO PC** anterior, vai lá...) e, através das suas opções, *avisar* a BIOS que um novo *drive* está instalado (**B**), bem como a sua capacidade (**1,44 Mb**). Na última tela do **SETUP**, indique a opção **"Write to C.MOS and Exit"**, depois **"Y"** e pronto! Dê novo *boot* no micro, que os dois *drives* serão devidamente *reconhecidos* pelo **hardware** e **software**, podendo então serem *pedidos* via linha de comando (ou pelo *shell* do DOS, se a sua versão for **5.0** ou mais recente...) e utilizados normalmente...

●●●●●

*Comprei numa sucata de informática (inclusive indicada por vocês, num dos primeiros **ABC DO PC**...) da região da Rua Santa Ifigênia, em São Paulo - Capital, e pretendo instalá-la no meu **286** (que já tem dois drives de disquete, um de baixa e um de alta densidade, ambos de 5 1/4"), uma winchester meio antigona, de 50 Mb, daquele tipo grande, com uma parte frontal plana, e o fundo em forma arredondada... No mesmo local, adquiri os cabos para ligação da winchester (que já está particionada e formatada, segundo informou o vendedor...). Já acompanhei, através do **INFORMÁTICA PRÁTICA**, como incluir o disco rígido no **SETUP** e, além disso, o Manual do DOS que possuo, ensina com bons detalhes a novamente particionar e formatar a winchester, de modo a depois colocar o DOS nela... Acredito que já possuo todas as informações para corretamente configurar o meu sistema e o meu micro, com o acréscimo do disco rígido... A única parte que me dá medo é justamente na ligação da cabagem da winchester... Seria possível o **ABC DO PC** (**Seção HELP**) me dar algumas dicas mais detalhadas sobre o assunto...? - Carlos Eduardo Nascimento - Mauá - SP*

Vamos lá, Cadú: nas **FIGs. 2** e **3** você tem algumas informações visuais importantes, sendo que na primeira são indicadas as conexões diretamente à *winchester* (justamente uma de modelo *antigão*, como a que você adquiriu...), detalhando o cabo de força (vindo da fonte) , o cabo de controle (com conetor maior) e o cabo de dados (conetor menor). Atenção para a posição relativa de cada um desses conetores, sendo que o de controle e o de dados devem ser referenciados pelo pino **1**. Quanto às ligações à placa controladora, não há muito onde errar, observando-se cuidadosamente o próprio **tamanho** dos conetores, na dita placa e nas extremidade dos cabos. Quanto ao cabo de controle, para ligação à traseira da *winchester*, use apenas o conetor da extremidade... O cabo de dados, no lado correspondente à placa, deve ser ligado a um dos dois conetores disponíveis (a placa pode controlar até dois discos rígidos, por isso *sobrará* um dos ditos conetores, sem ligação...). Para verificar se após a instalação, o disco está atuando, basta observar o seu LED indicador, que deve acender durante o *boot*, mostrando que o *drive* está ativo. No mais, inclua a *winchester* no **SETUP** Do seu micro, dando as informações que este programa lhe pedir... Particione e formate, de acordo com os Manuais do DOS que você possui, carregue o DOS na *winchester* e pronto! É só ligar o micro, que a BIOS irá procurar o Sistema Operacional no disco C, levando o que é essencial para a RAM e lá ficando, residente e de plantão, para o gerenciamento de todo o **hardware** e dos programas que você rodar (seja *puxados* da própria *winchester*, seja carregados via *drives* de *disquete*...). ■

ÍNDICE DOS ANUNCIANTES

CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE

ELETRÔNICA

ELETRODOMÉSTICOS - RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VIDEOCASSETES TÉCNICAS DIGITAIS - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - COMPUTADORES, ETC

Somente o **Instituto Nacional CIÊNCIA,** pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado com total **SUCESSO** na **ELETRO-ELETRÔNICA.** Todo Tecnólogo do **INC** tem um completo GUIA de Assessoramento Legal a suas consultas no "Departamento de Orientação Profissional e Assessoria Integral" (O.P.A.I.) solucionando lhes os problemas ao instalar sua **OFICINA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA,** ou sua **FÁBRICA DE PLACAS DE C.I.,** ou sua **MONTADORA DE APARELHOS ELETRÔNICOS,** até sua **CONSULTORIA INDUSTRIAL DE ENGENHARIA ELETRÔNICA,** etc. As chances de ter sua própria Empresa com grande Sucesso são totais. Ao montar sua própria Empresa será assistido e orientado pelo O.P.A.I. e seus Advogados, Contadores, Engenheiros e Assessores de Marketing e Administração de Pequena e Média Empresa.

Nos Treinamentos como nos **SEMINÁRIOS do O.P.A.I.** você conhecerá os Alunos Formados no **INC e CEPA International,** seus depoimentos e testemunhos de grande **SUCESSO.**

Essa mesma chance você tem hoje.

CAPACITE-SE E SEJA DONO ABSOLUTO DO SEU FUTURO.

• PROFISSIONALIZE-SE DE UMA VEZ PARA SEMPRE:
Seja um Gabaritado PROFISSIONAL estudando em forma livre a Distância assistindo quando quiser aos **SEMINÁRIOS E TREINAMENTOS PROFISSIONALIZANTES** ganhando a grande oportunidade de fazer **TREINAMENTOS no CEPA** International, e em importantes **EMPRESAS E INDUSTRIAIS** no Brasil.

• FORMAÇÃO PROFISSIONAL C/ ALTOS GANHOS GARANTIDOS

• ESTUDANDO NO INC VOCÊ GANHARÁ:
Uma Formação Profissional completa. Na "Moderna Programação 2001" todo Graduado na Carreira de Eletrônica haverá recebido em seu Lar mais de 400 lições - Passo a Passo -, 60 Manuais Técnicos de Empresas, 20 Manuais do CEPA International, tudo com mais de 10.000 desenhos e ilustrações para facilitar seu aprendizado, mais quatro (4) **REMESSAS EXTRAS** exclusivas, com entregas de **KITS, APARELHOS E INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS** como seu 1º Multímetro Analógico Profissional, Rádio Superheterodino completo, Gerador de AF-RF, Rádio Gravador, Experimentador de Projetos Eletrônicos, Jogo de Ferramentas, Multímetro Digital, TV a Cores completo, Gerador de Barras para Televisão entregue em mãos por um Engenheiro da Empresa **MEGABRÁS,** mais todos os Equipamentos que monta em sua casa, com grande utilidade em sua vida Profissional.

• EXCLUSIVA CARREIRA GARANTIDA E COM FINAL FELIZ!

NO INC VOCÊ ATINGE O GRAU DE CAPACITAÇÃO QUE DESEJAR: Progressivamente terá os seguintes títulos: **"ELETRÔNICO, TÉCNICO EM RÁDIO, ÁUDIO E TV, TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR e Tecnologia da ENGENHARIA ELETRÔNICA"** mais os Certificados entregues pelas EMPRESAS.

• A INDÚSTRIA NACIONAL NECESSITA DE GABARITADOS PROFISSIONAIS.

"EM TEMPOS DIFÍCEIS O PROFISSIONAL ESCOLHIDO É SEMPRE O MAIS E MELHOR CAPACITADO"

INC CÓDIGO APE 63

Solicito GRÁTIS e sem compromisso o GUIA DE ESTUDO da Carreira Livre de Eletrônica sistema MASTER
(Preencher em Letra de Forma)

Nome:____________________
Endereço:____________________
Bairro:____________________
CEP:________ Cidade:____________________
Estado:______ Idade:______ Telefone:____________________

LIGUE AGORA (011) 223-4755
OU VISITE-NOS DAS 9 ÀS 17 HS. AOS SÁBADOS DAS 8 ÀS 12,45 HS.

Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO

Para mais rápido atendimento solicitar pela

CAIXA POSTAL 896
CEP: 01059-970 - SÃO PAULO

Não desejando cortar o cupom, envie-nos uma carta com seus dados